

Instituto Politécnico de Beja
Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Beja
Mestrado em Segurança e Higiene no Trabalho

**Criação de um Sistema de Apoio para Fichas de Dados de
Segurança**

Miguel da Luz Zacarias, 5860

Beja

2016

Instituto Politécnico de Beja
Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Beja
Mestrado em Segurança e Higiene no Trabalho

**Criação de um Sistema de Apoio para Fichas de Dados de
Segurança**

**Relatório de dissertação de mestrado apresentado na Escola Superior
de Tecnologia e Gestão de Beja**

Elaborado por:

Miguel da Luz Zacarias

Orientador por:

Doutora Isabel Sofia Brito

Doutor Humberto Chaves

Beja

2016

Agradecimentos

O maior desafio que foi escrever este documento, é conseguir expressar a minha gratidão por todo o apoio que recebi no decorrer desta tese, nada foi fácil, nem tão pouco pacífico, mas de parágrafo em parágrafo este trabalho foi adquirindo forma, foi necessário realizar muitos sacrifícios a nível pessoal foi-me requerida uma ausência física do meu grupo de amigos, intitulado de “Manos” e familiares, no entanto, nunca deixei de receber o amparo deles todos e por isso queria agradecer-lhes.

Agradeço profundamente à Professora Doutora Isabel Sofia Brito, minha orientadora, pelo tempo dispensado a ajudar-me no que toca à programação e orientação total desta tese e ao Co Orientor Professor Doutor Humberto Chaves pelo incentivo, apoio e contribuição para a execução deste trabalho.

Aos colegas do Mestrado em Segurança e Higiene no trabalho, com quem vivi um ambiente de verdadeira aprendizagem colaborativa.

Agradeço à Almina – Minas do Alentejo, S.A pelo apoio e colaboração prestados.

Resumo

As fichas de dados de segurança constituem uma ferramenta importantíssima e insubstituível na indústria química. Com a finalidade de assegurar que os fabricantes e os importadores comuniquem informações suficientes em toda a cadeia de produção e abastecimento para permitirmos uma utilização segura das respetivas substâncias e misturas. As fichas de dados de segurança, obrigatórias na indústria, fornecem informações sobre a composição das substâncias químicas – bem como chamam a atenção para os seus perigos, instruções de manuseamento, eliminação e transporte, e ainda, medidas relativas aos primeiros socorros, ao combate a incêndios e ao controlo da exposição a estas substâncias. As fichas de dados de segurança são essenciais para a indústria manter um controlo das substâncias químicas que utiliza e para tomar conhecimento do respetivo nível de perigosidade. Só assim consegue cumprir com as regras de manuseamento e aplicar medidas de prevenção, proteção e igualmente saber lidar com eventuais acidentes.

Tendo em vista uma gestão das fichas de dados de segurança da empresa Almina – Minas do Alentejo S.A. para o regulamento CRE (Classificação, Rotulagem e Embalagem de substâncias e misturas químicas), foi desenvolvido um sistema de apoio apropriado para o efeito. Este sistema utiliza como base o sistema de gestão de base de dados Microsoft Access, com o objetivo de ajudar, em particular, os profissionais do laboratório químico da empresa em caso de fuga, derrame e manuseamento das substâncias ou misturas químicas e no geral a todos os colaboradores da empresa que direta ou indiretamente necessitem dos dados existentes nas referidas fichas.

Palavras-chave: Sistema de apoio, Fichas de Dados de Segurança, Bizagi, Microsoft Access, Indústria Química e Indústria Mineira.

Abstract

Safety Data Sheets are an important and irreplaceable tool in the industry chemical. In order to ensure that manufacturers and importers, in this case study of the chemicals, to communicate sufficient information throughout the chain of production and supply to allow safe use of the respective substances and mixtures. Safety Data Sheets, mandatory in the industry, provide information on the composition of the chemicals - as well as draw attention to its dangers, handling instructions, disposal and transport, and also measures for first aid, to fight fire and control the exposure to these substances. The safety data sheets are essential for the industry to maintain a control of the chemicals it uses and to become aware of their level of dangerousness. Only thus can comply with the rules for handling and implementing measures of prevention, protection and also know how to deal with possible accidents.

With a view to managing the records of the company Almina – Minas do Alentejo, S.A safety data for the CLP (Classification, Labelling and Packaging of chemical substances and mixtures), it will be developed an appropriate support system for this purpose. This system uses based on the database management system Microsoft Access, in order to help, in particular, the company's chemical laboratory professionals in case of leakage, spillage and handling of chemical substances or mixtures and in general to all employees of the company that directly or indirectly require the existing in safety data sheets.

Keywords: Support System, Safety Data Sheets, Bizagi, Microsoft Access, Chemical Industry and Mining.

Lista de Siglas e Acrónimos

BD – Base de Dados

BIAC - Comité Consultivo Económico e Industrial da OCDE

BPMN Business Process Management Notation

CAS - Chemical Abstracts Service

CE – Comissão Europeia

CLP – Referente ao Regulamento (CE) n.º 1272/2008, Classificação, Rotulagem e Embalagem de Substâncias Perigosas e de Misturas

CRE – Classificação, Rotulagem e Embalagem de Substâncias e Misturas

DSP – Diretiva relativas às substâncias perigosas

DPP – Diretiva de Preparações Perigosas

ECHA – Agencia Europeia dos Produtos Químicos

EPI – Equipamento de Proteção Individual

EUA - Estados Unidos da América

FDS – Ficha de Dados de Segurança

FISQ - Fichas Internacionais de Segurança Química

GHS – Globally Harmonized System

ICCA – Conselho Internacional de Associações da Indústria Química

IHCP -Instituto de Saúde e Proteção dos Consumidores Europeu

IPCS - Programa Internacional de Segurança Química

OCDE – Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Económico

OMS – Organização Mundial de Saúde

OSHA – Occupational Safety and Health administration

SGBD – Sistema de Gestão de Base de dados

UNEP - Programa das Nações Unidas para o Ambiente

Índice

1. Introdução	3
1.1 Motivação.....	4
1.2 Enquadramento.....	4
1.2.1 Rotulagem e embalagem de acordo com o regulamento CLP	4
1.2.2 Fichas de Dados de Segurança (FDS).....	9
1.3 Estado de Arte.....	9
Capítulo 2 – Caraterização da Empresa	16
2.1 Localização.....	16
2.2 Missão e Valores da Empresa	17
2.3 Organigrama	17
2.4 Laboratório Químico.....	17
2.5 O sistema atual no Laboratório	18
Capítulo 3 – Fichas de Dados de Segurança.....	19
3.1 Descrição das secções da Fichas.....	20
3.2 Principais alterações das Fichas de Dados de Segurança e Rótulos	25
3.2.1 Perigos Físicos.....	26
3.2.2 Perigo para a saúde	27
3.2.3 Perigos para o ambiente.....	29
3.2.4 As principais alterações na rotulagem nas substâncias	30
Capítulo 4 – Processos e Desenvolvimento do Sistema.....	32
4.1 Processo.....	32
4.1.1 Novo Produto	35
4.1.2 Reposição do produto.....	36
4.1.3 Eliminação do produto	38
4.1.4 Utilização do produto	39
4.2 Processo de estruturação do sistema de apoio	39
4.3 Gestão da documentação.....	41
4.4 Metodologia de gestão das fichas de segurança para o sistema de apoio	41
4.5 Papel desempenhado pelos Sistemas de Gestão de Base de Dados.....	43
4.5.1 Criação de uma nova BD no Microsoft Access	43
4.5.2 Sistema de apoio para Fichas de dados de Segurança	44
5 Conclusão	55

6 Bibliografia	56
Apêndices.....	59
Apêndice 1 - Sistema de Apoio	59

Índice de Figuras

Figura 1.2.1 – Diferença dos pictogramas com o Regulamento CLP.....	7
Figura 1.3.1 – Base de dados da Agência Europeia Químicos,	12
Figura 1.3.2 – Base de dados do EPY	12
Figura 1.3.3 – Base de dados Internacional da organização internacional do trabalho,.....	13
Figura 2.1– Localização da empresa Almina – Minas do Alentejo, S.A,.....	16
Figura 2.4 – Planta do Laboratório da empresa Almina – Minas do Alentejo, S.A,.....	18
Figura 3.2.4 – Rótulo da substância acetona a título exemplificativo	31
Figura 4.1 – Representação de Processos	33
Figura 4.1.1 – Processo de um novo produto	35
Figura 4.1.2 – Processo da reposição do produto	37
Figura 4.1.3 - Processo na eliminação do Produto	38
Figura 4.1.4 – Processo na utilização do produto.....	39
Figura 4.5.1 – Painel Inicial para criar uma nova base de dados	44
Figura 4.5.2.1 – Criação da 1. ^a tabela.....	46
Figura 4.5.2.2 – Relações entre tabelas.....	47
Figura 4.5.2.3– Consulta n.º 1 através do nome do produto	49
Figura 4.5.2.4 – Exemplo do formulário da secção 1.....	50
Figura 4.5.2.5- Relações existentes entre todas as tabelas no sistema.....	51
Figura 4.5.2.6 – Painel inicial de navegação.....	52
Figura 4.5.2.7 – Painel de navegação do ambiente	52
Figura 4.5.2.8- Painel de navegação de compras e armazém.....	53
Figura 4.5.2.9- Painel de navegação do Laboratório Químico e Higiene e Segurança no Trabalho	53

1. Introdução

A produção e a utilização de produtos químicos nos locais de trabalho em todo o planeta, mostra-se como um dos desafios mais importantes dos programas de proteção no local de trabalho. Os produtos químicos são essenciais para a vida e os seus benefícios são generalizados e largamente reconhecidos, desde, os pesticidas, que melhoram a quantidade e a qualidade da produção de alimentos, até aos fármacos, que curam as doenças, aos produtos de limpeza, que ajudam a criar condições de vida higiénicas, os produtos químicos são indispensáveis para uma vida saudável e bem-estar da vida moderna. São igualmente uma parte crítica de muitos processos industriais, de desenvolvimento de produtos que são importantes para os padrões de vida mundiais. [1]

Esta imensa diversidade acarretava um problema de comunicação entre países e concebia uma dualidade de critérios que levantava enormes questões de segurança. Tendo em vista minimizar este problema surgiu o conceito de ficha de dados de segurança. A ficha de dados de segurança complementa o conteúdo elementar do rótulo e deve acompanhar o produto químico ao longo do seu ciclo de vida e assim controlar os riscos, melhorar a resposta face a um acidente. A ficha de dados de segurança é uma importante ferramenta para os vários intervenientes na utilização de produtos químicos: trabalhadores e responsáveis das empresas, serviço de compras, fabricantes de produtos químicos a partir de outros, importador e/ou distribuidor; técnicos dos serviços de saúde. Contudo, torna-se importante gerir estas fichas de segurança de forma a torná-las acessíveis e disponíveis a todos os profissionais. Assim, o objetivo deste trabalho é propor um sistema que suporte a gestão dessas fichas, com base na definição de procedimentos operacionais e criação de uma base de dados. O sistema que vai ser desenvolvido permite uma maior adaptabilidade em termos de emergência-resposta em qualquer acidente ou incidente com os produtos armazenados no laboratório. Este documento está dividido em 6 capítulos, o primeiro apresenta a motivação enquadramento, o sistema atual do caso de estudo e o estado de arte, no segundo capítulo é descrita a empresa em estudo, o terceiro capítulo é apresentado a base teórica para o desenvolvimento do sistema de apoio, no quarto capítulo é a criação do sistema de apoio o quinto capítulo é elaborado os objetivos concluídos em conjunto com a conclusão do projeto.

1.1 Motivação

As substâncias são classificadas de acordo com os efeitos para a saúde humana e para o ambiente, sendo-lhes atribuídas as respetivas perigosidades. Através de uma correta manipulação dos produtos potencialmente perigosos, pode-se minimizar os riscos associados à exposição a essas substâncias, bem como os riscos de os mesmos serem libertados no ambiente. Também as condições de armazenamento de materiais e produtos químicos devem assegurar a sua estabilidade, segurança, acondicionamento segregado e controlo de acessos. Assim, o pessoal que trabalha nas áreas de armazenagem deve ser conhecedor das características das substâncias armazenadas e do modo de realização das suas tarefas. A rotulagem constitui a informação mais facilmente acessível ao trabalhador (muitas vezes é a única informação disponível acerca da substância química). O rótulo informa acerca da perigosidade, das medidas de segurança e do modo de atuação em caso de acidente. Contudo, esta informação não é suficiente. Na tentativa de incrementar as condições de gestão de substâncias químicas, apresenta-se um sistema de apoio que pretende ser acessível a todos os funcionários do laboratório químico da empresa em questão. Surge também a necessidade também de efetuar a atualização das Fichas de Dados de Segurança (FDS) para as suas últimas versões com base no Regulamento (CE) n.º 1272/2008.

1.2 Enquadramento

O controlo dos riscos, inerentes ao manuseamento de substâncias químicas, passa pela implementação de boas práticas ambientais e de segurança, higiene e saúde no trabalho, com condições essenciais no desenvolvimento das respetivas atividades.

1.2.1 Rotulagem e embalagem de acordo com o regulamento CLP

Os produtos químicos são utilizados diariamente nos locais de trabalho, sob formas tão variadas como produtos de limpeza, tintas e solventes, etc. O Regulamento (CE) n.º 1272/2008 (Regulamento CRE ou CLP) é a nova legislação da UE em matéria de classificação, rotulagem e embalagem de substâncias e misturas. Entrou em vigor em 20 de Janeiro de 2009 na União Europeia e é diretamente aplicável aos fabricantes, importadores, utilizadores a jusante e utilizadores de substâncias e misturas químicas.[2] O novo regulamento substituirá as disposições da Diretiva 67/548/CEE relativa às substâncias perigosas (DSP) e da Diretiva 1999/45/CE relativa às preparações perigosas (DPP), numa abordagem faseada; estas diretivas foram revogadas em 1 de Junho de 2015.

Em geral, o Regulamento CLP contém elementos de rotulagem que são retomados do Sistema Mundial Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS) das Nações Unidas, ou seja, novos pictogramas, palavras-sinal, advertências de perigo e recomendações de prudência, para refletir as classificações atribuídas a uma substância ou mistura. Ao mesmo tempo, o Regulamento CRE mantém alguns dos conceitos de rotulagem existentes na DSP e na DPP, tais como as derrogações aplicáveis às embalagens de pequenas dimensões. Para ter em conta determinadas informações de perigo constantes da DSP ainda não abrangidas pelo GHS da ONU, bem como elementos de rotulagem suplementares que são obrigatórios por força de outra legislação europeia, o Regulamento CLP introduz o conceito de «informações suplementares» no rótulo.

Âmbito de Aplicação

As disposições do Regulamento CLP são aplicáveis a substâncias químicas (ex: ácido sulfúrico, cloreto de sódio, hidróxido de sódio, etc.), misturas (ex: detergentes, vernizes, colas, tintas, etc.) e artigos explosivos (ver secção 2.1 do Anexo I do CLP).

O Regulamento CLP não se aplica a:

1. Substâncias e misturas radioativas (no âmbito da Diretiva 96/29/Euratom);
2. Substâncias e misturas que sejam objeto de controlo aduaneiro, desde que não sejam objeto de qualquer tratamento ou transformação e que se encontrem em armazenagem temporária, numa zona franca ou num entreposto franco tendo em vista a sua reexportação ou em trânsito;
3. Substâncias intermédias não isoladas;
4. Substâncias e misturas destinadas a atividades de investigação e desenvolvimento não colocadas no mercado, desde que sejam utilizadas em condições controladas de acordo com a legislação comunitária relativa ao ambiente e ao local de trabalho;
5. Resíduos (definidos na Diretiva 2008/98/CE).

O Regulamento CLP não se aplica às seguintes substâncias e misturas na forma acabada e destinadas ao utilizador final pois regem-se por diretivas e regulamentos próprios:

1. Medicamentos (definidos na Diretiva 2001/83/CE)
2. Medicamentos de uso veterinário (definidos na Diretiva 2001/82/CE);
3. Produtos cosméticos (definidos na Diretiva 76/768/CEE);
4. Dispositivos médicos (definidos nas Diretivas 90/385/CEE, 93/42/EEC e 98/79/CE);

5. Géneros alimentícios ou alimentos para animais (definidos no Regulamento (CE) n.º 178/2002).

Principais Obrigações do fornecedor

As principais obrigações decorrentes do Regulamento CLP são:

1. Classificar, rotular e embalar os produtos químicos antes de os colocar no mercado;
2. Classificar as substâncias não colocadas no mercado que estão sujeitas à obrigação de registo ou de notificação no âmbito do Regulamento REACH;
3. Notificar a ECHA sobre a classificação e rotulagem de substâncias colocadas no mercado, para efeitos de inclusão no inventário de classificação e rotulagem;
4. Conservar informações e pedidos de informação relativos à classificação e rotulagem (art.º 49.º do CLP).

Classificação e Rotulagem

Todos os produtos químicos colocados no mercado, independentemente da sua quantidade, devem ser classificados e rotulados. A classificação de uma substância ou mistura baseia-se na identificação e avaliação dos seus efeitos na saúde humana e no ambiente, bem como nas suas propriedades físicas e químicas; a comunicação desses perigos é efetuada através da rotulagem.

Classificação

A classificação de uma substância ou mistura reflete os riscos potenciais que a mesma comporta para os seres humanos e para o ambiente. Tem por base as classes de perigo (a natureza do perigo físico, para a saúde ou para o ambiente) divididas em categorias de perigo (a divisão de critérios no interior de cada classe de perigo, com especificação da gravidade do perigo). No Anexo I do Regulamento CLP encontram-se os requisitos de classificação e rotulagem para substâncias e misturas perigosas. São estabelecidos os critérios de classificação, em classes de perigo e suas subdivisões, e estabelecidas disposições adicionais quanto à forma como os critérios devem ser preenchidos.

Rotulagem

O rótulo é a principal fonte de informação sobre os perigos inerentes ao produto químico. Para uma substância ou mistura colocada no mercado nacional, o rótulo deve ser redigido em língua portuguesa; no entanto, os fornecedores poderão usar mais línguas, desde que as informações apresentadas sejam exatamente as mesmas em todas elas.

As substâncias ou misturas classificadas como perigosas contidas em embalagens devem ter no rótulo os seguintes elementos:

1. Nome, endereço e número de telefone do fornecedor da substância ou da mistura;
2. Quantidade nominal da substância ou mistura na embalagem colocada à disposição do grande público, a não ser que essa quantidade se encontre especificada noutra sítio da embalagem;
3. Identificadores do produto;
4. Pictogramas de perigo (Anexo V do CLP), se aplicável;
5. Palavras-sinal pertinentes (Atenção ou Perigo), se aplicável;
6. Advertências de perigo (ex: Gás inflamável - Anexo III do CLP), se aplicável;
7. Recomendações de prudência adequadas, (ex: Manter ao abrigo da humidade - Anexo IV do CLP), se aplicável;
8. Uma secção de informação suplementar, (ex: Propriedades físicas ou que afetam a saúde -
9. Anexo II do CLP), se aplicável.

Os pictogramas de perigo, as palavras-sinal, as advertências de perigo e as recomendações de prudência devem ser apresentados em conjunto no rótulo. O fornecedor pode escolher a ordem de colocação das advertências de perigo, embora estas devam ser apresentadas em conjunto, por língua; o mesmo se aplica às recomendações de prudência.

Não devem figurar no rótulo ou na embalagem das substâncias ou misturas expressões tais como «não tóxico», «não nocivo», «não poluente», «ecológico», nem quaisquer outras que indiquem que a substância ou mistura não é perigosa ou que sejam incoerentes com a classificação dessa substância ou mistura.

A figura 1.2.1 mostra uma comparação entre as principais diferenças entre os pictogramas de perigo de acordo com o atual Regulamento CLP e os anteriores símbolos de perigo (Diretiva relativa às substâncias perigosas (DSP)).

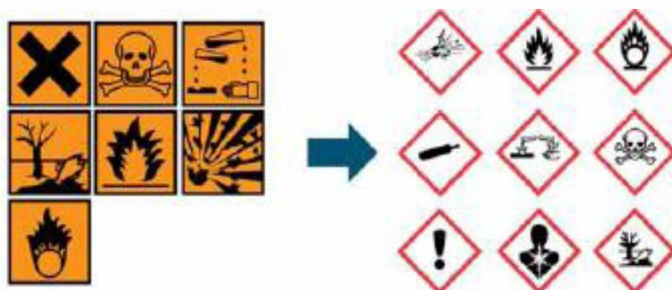


Figura 1.2.1 – Diferença dos pictogramas com o Regulamento CLP

Fonte: Adaptado do site: <http://www.pt.ecolab.eu>

Fichas de Dados de Segurança (FDS) e o Regulamento CLP

A ficha de dados de segurança é um elemento essencial à circulação de informação através da cadeia de abastecimento, onde se inclui o utilizador final. Nela são referidas as formas de utilização segura e as medidas de gestão de risco, para assegurar a proteção da saúde humana e do ambiente.

A FDS deve ser:

- Fornecida gratuitamente, em papel ou por meios eletrónicos;
- Fornecida o mais tardar à data do primeiro fornecimento da substância ou mistura;
- Redigida em língua portuguesa;
- Fornecida ao destinatário, a pedido deste, no caso de uma mistura que não cumpra os critérios para classificação como perigosa mas que contenha substâncias com efeitos perigosos para a saúde humana ou para o ambiente, em determinadas concentrações.

O fornecedor de uma substância ou mistura deve elaborar a FDS, de acordo com o formato apresentado no Anexo II do Regulamento n.º 453/2010, de 20 de Maio.

Regulamento REACH

O Regulamento n.º 1907/2006, de 18 de Dezembro de 2006, relativo ao registo, avaliação, autorização e restrição dos produtos químicos e vulgarmente conhecido pela sigla REACH, estabelece a política de enquadramento das substâncias químicas em vigor na União Europeia. Este Regulamento impõe um conjunto de obrigações a que ficam sujeitos os fabricantes, importadores e utilizadores profissionais de substâncias químicas, bem como os importadores e produtores de artigos com substâncias químicas associadas destinadas a serem intencionalmente libertadas.

O REACH impõe fundamentalmente que os fabricantes ou importadores europeus de substâncias químicas as registem junto da Agência Europeia dos Produtos Químicos (ECHA), sempre que as atividades envolvam quantidades superiores a 1 tonelada por ano, sendo o seu cumprimento necessário para a prossecução do fabrico e/ou importação da substância.

O REACH não se aplica:

- As substâncias radioativas;
- As substâncias sob controlo aduaneiro;

- Ao transporte ferroviário, rodoviário, por via navegável interior, marítimo ou aéreo de substâncias perigosas e de substâncias perigosas contidas em preparações perigosas;
- As substâncias intermediárias não-isoladas;
- Aos resíduos;
- As substâncias, quando necessário por interesse da defesa nacional.

1.2.2 Fichas de Dados de Segurança (FDS)

A partir de 1 de Junho de 2007, as fichas de dados de segurança (FDS) de substâncias e misturas teriam de estar conforme com o art.º 31 e Anexo II do REACH, se elaboradas pela 1.^a vez ou nos casos em que existam novas informações relevantes, nomeadamente ao nível da identificação dos perigos. Contudo, foi entretanto publicado o Regulamento CLP, que vem progressivamente substituir as Diretivas n. 67/548 e 1999/45 (classificação, embalagem e rotulagem de substâncias e preparações perigosas, respetivamente), introduzindo um novo sistema de classificação e rotulagem. Assim, tornou-se necessário alterar o Anexo II do REACH a fim de o adaptar aos novos critérios de classificação do CLP. A última versão deste anexo encontra-se publicada no Regulamento 453/2010, de 20 de Maio. Algumas FDS terão um cenário de exposição em anexo do Regulamento, o que constitui um elemento novo introduzido pelo REACH.

1.3 Estado de Arte

Para a elaboração do estado da arte foram realizadas pesquisas no âmbito de três vertentes: conhecimento científico, enquadramento legal e normativo e por último, as tecnologias disponíveis.

Conhecimento Científico – Laboratórios (Classificação e Sistematização)

Um dos maiores desafios da atualidade é a caracterização de um laboratório. Basicamente existem três grandes distinções de laboratórios:

- 1) A caracterização pode dar primazia à sequência dos processos finais que são reprodutíveis e com pouca ou nenhuma variação entre si. Neste tipo de laboratório a qualidade é a prioridade máxima.
- 2) Para outros laboratórios, a prioridade máxima é a inovação, quer se trate de uma nova substância, quer na criação de uma nova ferramenta para a pesquisa.

3) Por último, os laboratórios poderão ser classificados com base no que produzem. Exemplo destes são os dados teóricos obtidos por especialistas em informática que são úteis para grupos de analistas.

Segundo o Livro “*Identifying and Evaluating Hazards in Research Laboratories*” um Laboratório é um local onde existe utilização de produtos químicos. É um trabalho onde quantidades relativamente pequenas de produtos químicos são manipuladas. Neste documento, um Laboratório é pois todo o local onde a pesquisa científica se desenvolve. [3]

A OSHA disponibiliza também um guia de segurança em laboratórios. Nesta publicação são abordados conceitos sobre perigos químicos, perigos biológicos e perigos ergonómicos em laboratórios. A OSHA define uma “hierarquia de controlos” para selecionar formas de contornar os perigos nos locais de trabalho. Esta hierarquia de controlos prioriza estratégias de intervenção, baseando-se na premissa que o melhor caminho no combate ao perigo é a sua eliminação. [4]

A Organização Mundial da Saúde (OMS) disponibiliza no seu sítio web um manual sobre as boas práticas laboratoriais para as áreas de investigação e desenvolvimento [5]. O conceito formal “Boas Práticas Laboratoriais” surgiu nos Estados Unidos da América em 1970 devido a preocupações com segurança. Os regulamentos das boas práticas laboratoriais englobam regras para uma boa prática e auxilia os pesquisadores a realizar o seu trabalho com os seus próprios planos pré-estabelecidos com base nos procedimentos padronizados. [6]

Manuais de Segurança de Laboratórios

A responsabilidade de tudo o que acontece em laboratórios, como é sabido, parte de cada um. Para que a informação sobre os laboratórios seja gerida eficazmente, existe um gabinete de segurança em ambiente e saúde (do inglês, “*Environmental Health and Safety Office*” – EHSA). Os utentes de laboratórios devem, periodicamente, receber formação. Os laboratórios devem estar todos identificados com sinalização adequada consoante os equipamentos, perigos e riscos associados. Os materiais e reagentes também devem estar rotulados. Informações associadas a reagentes químicos devem constar nas Fichas de Dados de Segurança - FDS (do inglês “*Material Safety Data Sheets*” – MSDS). A temática de reagentes químicos é uma das mais importantes, nomeadamente, pela atenção particular do armazenamento de reagentes incompatíveis ou a eliminação de resíduos. No entanto, nem

sempre é possível evitar a exposição a reagentes químicos, e os EPI's, tentam atenuar o problema.

Acidentes em Laboratórios

Nestes ambientes existe uma variedade de compostos químicos reativos, tóxicos, corrosivos, inflamáveis.

Com a devida preparação, medidas de controlo e precauções administrativas estes riscos podem ser geridos. Contudo, os acidentes podem acontecer. Como exemplos de acidentes que ocorrem em laboratórios temos: cortes, queimaduras, incêndios, explosões, exposição a químicos com consequente irritação da pele e dos olhos e ainda a inalação de químicos com a consequente irritação das mucosas e absorção via pulmonar.

Enquadramento Legal e Normativo

Relativamente a aspetos relacionados com Segurança e Higiene Ocupacional destacam-se as seguintes Regulamentações:

Regulamento (CE) n.º1272/2008 – Classificação, Rotulagem e Embalagem de Substâncias Perigosas e de Misturas – Relativa à classificação, rotulagem e embalagem de substâncias e misturas, que altera e revoga as Diretivas 67/548/CEE e 1999/45/CE, e altera o Regulamento (CE) n.º 1907/2006. [7]

Regulamento (UE) n.º 2015/830 de 28 de Maio de 2015 – Relativo aos requisitos para a elaboração das Fichas de Dados de Segurança. [8]

O **Decreto-Lei n.º 220/2012 de 10 de Outubro** estabelece as disposições necessárias à aplicação de origem jurídica nacional do Regulamento (CE) n.º 1272/2008, do Parlamento Europeu e do Conselho de 16 de dezembro, relativo à classificação, rotulagem e embalagem de substâncias e misturas (Regulamento CLP). [9]

Tecnologias disponíveis

Um inventário de classificação e rotulagem é uma base de dados com detalhes sobre rotulagem e classificação das substâncias. Esta base de dados permite uma gestão mais eficiente sobre as substâncias notificadas e registadas, recebidas dos fabricantes e importadoras. Esta é uma fonte de informação única sobre as substâncias químicas fabricadas e importadas na Europa (ver sítio web na figura 1.3.1). Abrange as suas propriedades perigosas, classificação e rotulagem, bem como informações sobre o modo de as utilizar de forma segura. Esta informação constitui um recurso valioso para o objetivo de

progredir na utilização segura das substâncias químicas e de substituir as mais perigosas por alternativas mais seguras.



Figura 1.3.1 – Base de dados da Agência Europeia Químicos,
Fonte: <http://echa.europa.eu/pt/information-on-chemicals>

O EPY é um conjunto de programas integrados e modulares, estudados especificamente para ajudar os fabricantes de produtos químicos a se adaptarem à legislação que rege os produtos químicos (ver figura 1.3.2). O programa elabora automaticamente de Fichas de Dados de Segurança (FDS) para substâncias e misturas, em conformidade com o Regulamento 453/2010, para o mercado Europeu, e com o sistema GHS, para China, EUA e outros países.

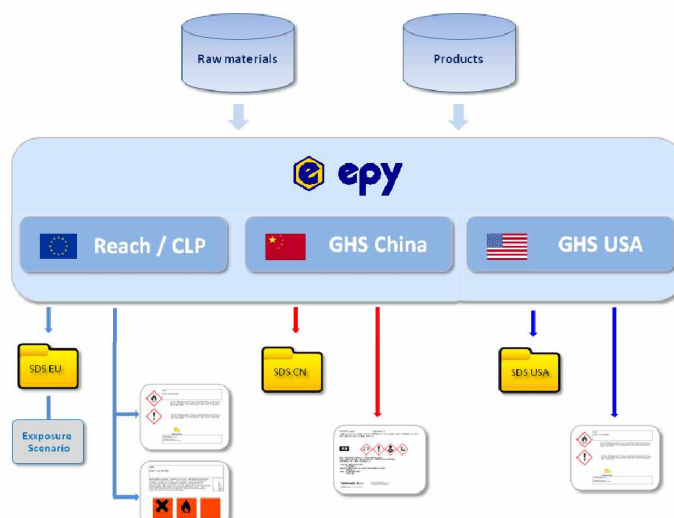


Figura 1.3.2 – Base de dados do EPY
Fonte: <http://www.epy.it/>

Fichas Internacionais de Segurança Química (FISQ) é um projeto das FISQ é uma tarefa conjunta da OMS e da OIT com a cooperação da Comissão Europeia¹. Este projeto foi iniciado pela OMS e pela OIT durante a década de 80, com o objetivo de difundir informação adequada sobre a utilização de produtos químicos no local de trabalho. As FISQ são elaboradas por um grupo de peritos internacionais, oriundos de várias instituições científicas especializadas de diversos países, e são revistas pelos pares destes peritos, durante o processo de desenvolvimento. O objetivo das Fichas Internacionais de Segurança Química é servir como uma referência reconhecida internacionalmente, que fornece informação atualizada para complementar qualquer informação de segurança química disponível a nível nacional e a nível da empresa, para uma gestão racional dos produtos químicos e não para substituir nenhuma obrigação legal imposta pelos países onde sejam utilizadas. O projeto das FISQ visa proporcionar informação fundamental sobre a segurança e a saúde na utilização de produtos químicos sob uma forma clara e concisa. As Fichas apresentam um breve resumo dos potenciais efeitos adversos de um produto químico, assim como as medidas de proteção. A figura 1.3.3, mostra a vista geral da base de dados internacional da organização internacional do trabalho.

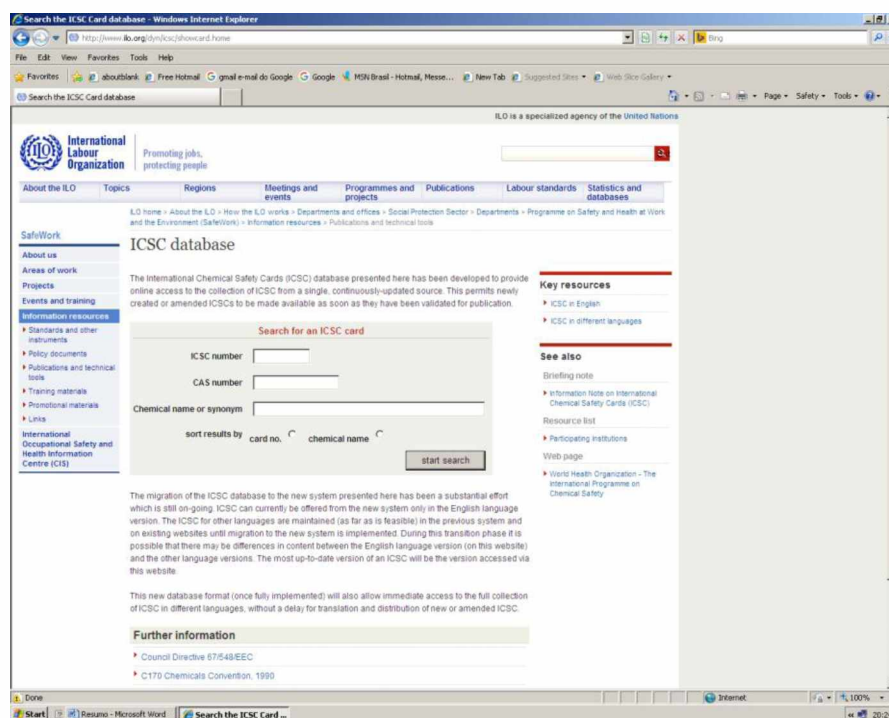


Figura 1.3.3 – Base de dados Internacional da organização internacional do trabalho,
Fonte: www.ilo.org/icsc

¹. Ver: www.ilo.org/icsc

CheList

A base de dados CheList (*Chemical Lists Information System*), desenvolvida pelo Instituto de Saúde e Proteção dos Consumidores (IHCP), fornece informações sobre identificadores químicos (p. ex. nome, número CAS) e a estrutura química ver site: <http://chelist.jrc.ec.europa.eu/>. [10]

Gestis

Esta base de dados do Berufsgenossenschaften alemão contém mais de 7000 substâncias perigosas ordenadas alfabeticamente, com a classificação, rotulagem, valores-limite, métodos de medição, informações relativas a equipamento de proteção individual, valores-limite no local de trabalho e medicina no trabalho ver site: [http://gestisen.itrust.de/nxt/gateway.dll/gestis_en/000000.xml?f=templates\\$fn=default.htm\\$vid=gestiseng:sdbeng\\$3.0](http://gestisen.itrust.de/nxt/gateway.dll/gestis_en/000000.xml?f=templates$fn=default.htm$vid=gestiseng:sdbeng$3.0). [10]

eChemPortal -

O eChemPortal é uma iniciativa da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Económico (OCDE) em colaboração com a Comissão Europeia (CE), a Agência Europeia dos Produtos Químicos (ECHA), os Estados Unidos da América (EUA), o Canadá, o Japão, o Conselho Internacional de Associações da Indústria Química (ICCA), o Comité Consultivo Económico e Industrial da OCDE (BIAC), o Programa Internacional de Segurança Química (IPCS) da Organização Mundial de Saúde (OMS), o Programa das Nações Unidas para o Ambiente (UNEP) e organizações não governamentais no domínio do ambiente. O eChemPortal disponibiliza acesso gratuito a informações sobre propriedades de produtos químicos incluindo propriedades físicas e químicas, comportamento e destino ambiental, ecotoxicidade e toxicidade através da pesquisa simultânea de relatórios e base de dados ver site: http://www.echemportal.org/echemportal/index?pageID=0&request_locale=en. [10]

Ipcs Inchem

O sítio web INCHEM do Programa Internacional de Segurança Química (IPCS) proporciona acesso rápido a informações revistas internacionalmente por peritos sobre produtos químicos de utilização comum em todo o mundo e que também podem ocorrer como contaminantes no ambiente e nos alimentos. Agrega informações provenientes de diferentes organizações intergovernamentais cujo objetivo consiste em contribuir para uma boa gestão dos produtos químicos ver site: <http://www.inchem.org/>. [10]

Toxnet

A Toxnet é uma rede de dados toxicológicos da *National Library of Medicine*, dos Estado Unidos América (EUA). Permite aceder a bases de dados sobre toxicologia, substâncias químicas perigosas, saúde ambiental e emissões tóxicas ver site: - <https://toxnet.nlm.nih.gov/>. [10]

Capítulo 2 – Caracterização da Empresa

A Almina é uma empresa mineira de capitais Portugueses cujo objeto social é a extração e valorização de pirites, sulfuretos e de outros minérios, comercialização, transporte dos produtos e derivados e a investigação, aquisição e desenvolvimento de processo e métodos tecnológicos nas suas atividades mineiras. A Concessão, ou seja o Couto Mineiro de Aljustrel, foi-lhe concedida pelo Estado Português e à data, colaboram cerca de 500 pessoas nas atividades da extração de Minério e na produção de concentrados de Cobre e Zinco (Cu e Zn) tendo, como tal, um papel relevante na economia da região.

As atividades da empresa dividem-se nas áreas da Mina e dos Anexos mineiros à superfície que incluem entre outras infraestruturas a Lavaria, os Armazéns, as Oficinas diversas, a Escombreira, o Laboratório Químico e as Barragens de Rejeitados, de Águas Claras e de Água Industrial.

2.1 Localização

A concessão mineira da Almina – Minas do Alentejo, S.A. encontra-se ao redor da vila mineira de Aljustrel, Alentejo. O couto mineiro tem uma área de 4.7Km² e abrange os depósitos de São João, Moinho, Feitais e Estação. Aljustrel está ligada à rede nacional ferroviária (Linha do Sul) e dista 6 km do nó de acesso nº 11 da A2 que liga Lisboa ao Algarve. O porto de Setúbal (160 Km) dispõe de equipamento de carga de concentrado a granel. Sines (80 Km) e Huelva (200 Km) constituem também potenciais Portos operacionais da Almina. Os aeroportos Internacionais de Faro (130 Km) e de Lisboa (160 Km) completam uma rede de infraestruturas de comunicação assinalável que sobreleva a Almina dentro do plano mineiro Internacional (ver figura 2.1).



Figura 2.1– Localização da empresa Almina – Minas do Alentejo, S.A,
● Lavaria; ● Mina de Feitais; ● Mina do Moinho.

Fonte: <http://www.almina.pt/>

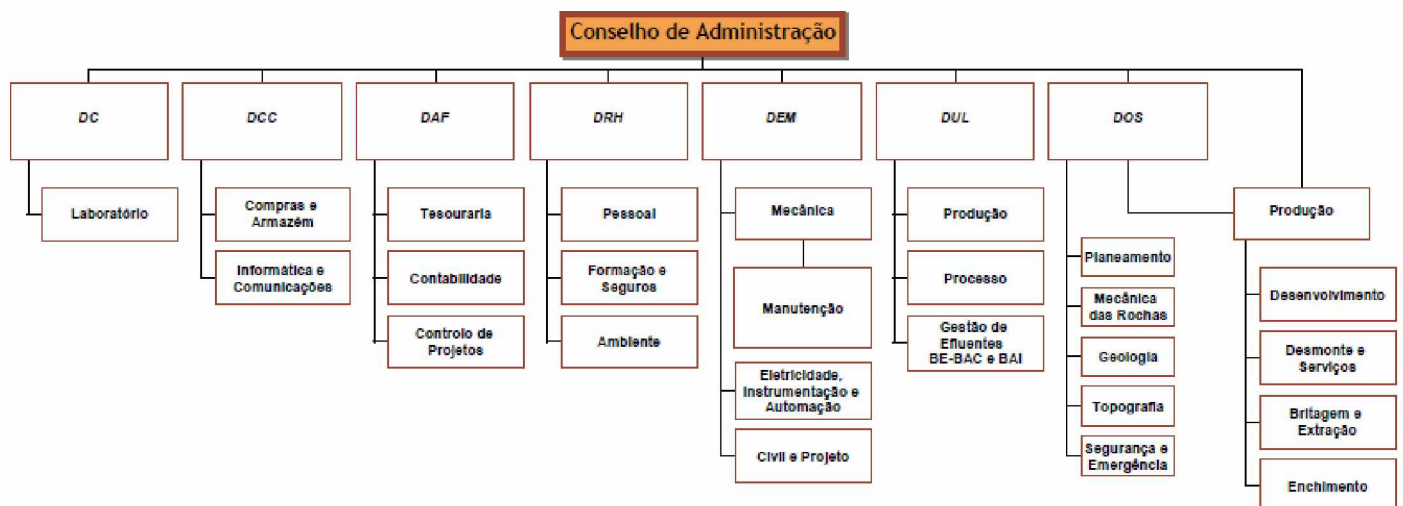
2.2 Missão e Valores da Empresa

A Missão é através do desenvolvimento das competências dos recursos humanos orientadas para a inovação e assentes em princípios como o engenho, empenho, eficiência, compromisso, confiança e respeito por todos e com todos.

A empresa pretende alcançar a máxima produtividade, mantendo sempre a qualidade, a satisfação dos clientes e a qualificação, bem-estar e motivação dos colaboradores. Assumindo o compromisso com o desenvolvimento sustentável, servindo a sociedade de forma eficiente e eticamente responsável.

2.3 Organigrama

O presente empresa é constituída por o conselho de administração e por 7 departamentos, o Laboratório químico insere-se na Direção Comercial (ver organigrama 2.3).



Organigrama 1.3 – Organigrama da empresa Almina

Fonte: Zacarias, Miguel 2016

2.4 Laboratório Químico

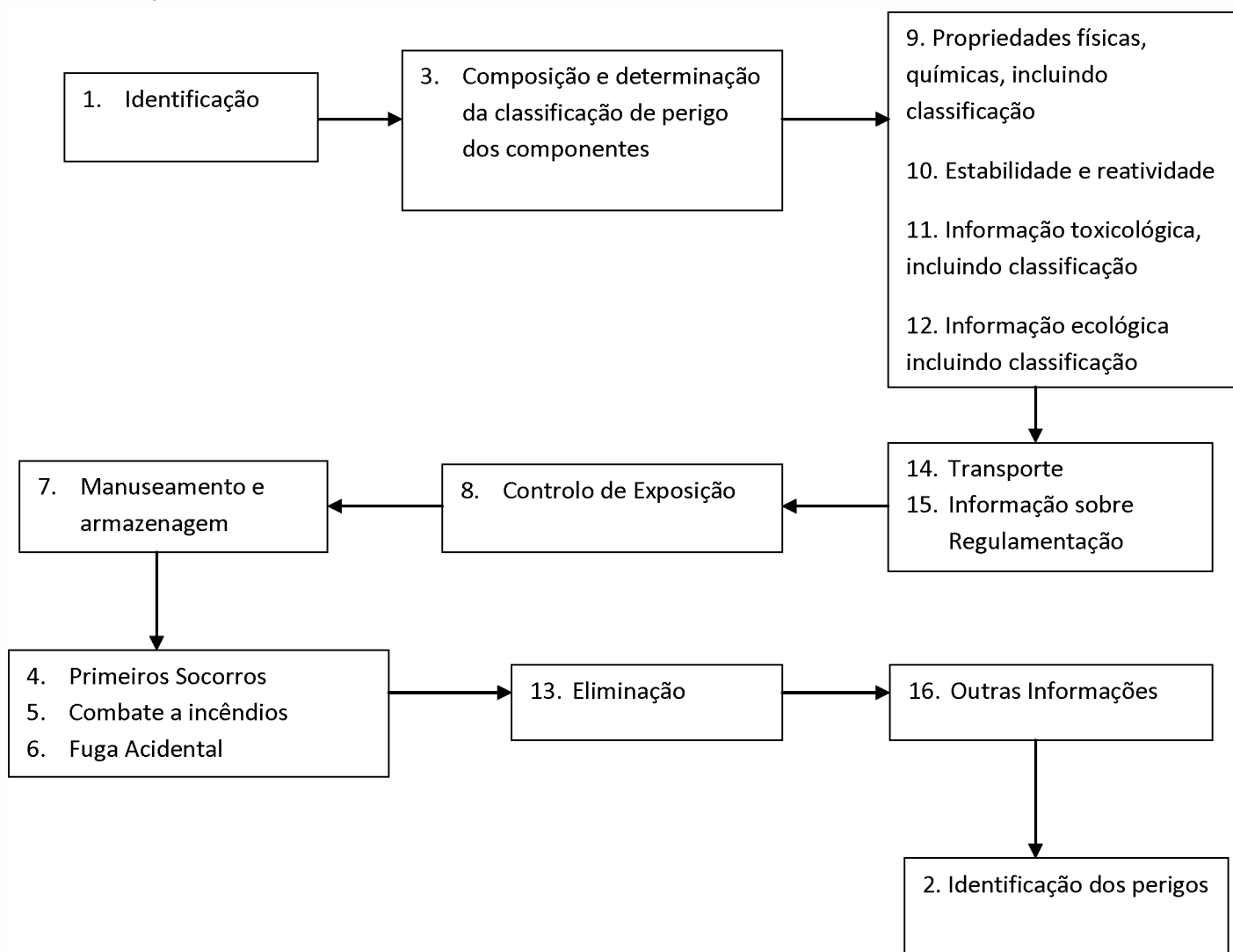
O laboratório químico é constituído por uma equipa de 12 elementos. É constituído por 7 salas de trabalho, 2 Casas de Banho (Homens e Mulheres), 2 Gabinetes e 2 arquivos (ver figura 2.4).

Capítulo 3 – Fichas de Dados de Segurança

Nos termos do artigo 31.º, n.º 5 do REACH, “A ficha de dados de segurança dever ser fornecida nas línguas oficiais do(s) Estado(s) -Membro(s) interessado(s) onde a substância ou mistura é colocada no mercado, salvo disposição em contrário desse(s) Estado(s)-Membro(s)”. Importa salientar que compete ao Estado-Membro destinatário dispor em contrário – ou seja, por exemplo, a existência de uma isenção num Estado-Membro diferente em que a substância ou a mistura seja colocada no mercado. Mesmo que o Estado-Membro disponha em contrário, poderá fornecer a FDS na língua do país.

Exemplo de sequência para recolha e comparação de informações para elaboração da FDS

É apresentado uma sugestão de abordagem por etapas para a criação de uma FDS, de modo a assegurar a sua coerência interna, o Fluxograma 3.1, os números referem-se às secções da FDS.



Fluxograma 3.1 – Sequência para elaborar uma ficha de dados de segurança

Fonte: Guia de orientação sobre a elaboração de fichas de dados de segurança, versão 3.1, novembro 2015

O Fluxograma 3.1 descreve o processo como linear para sublinhar que, por exemplo, a identificação final dos perigos na secção 2 da FDS não será provavelmente possível enquanto não forem tidas em conta as informações de outras secções. Na realidade, o processo deverá ser iterativo, envolvendo a considerações de alguns aspetos de sequências diferentes das apresentadas, ou mesmo um processo paralelo.

3.1 Descrição das secções da Fichas

Secção 1: Identificação da substância/mistura e da sociedade/empresa

A presente secção indica como se deve identificar, na ficha de dados de segurança, a substância ou a mistura e como devem ser fornecidas as respetivas utilizações identificadas relevantes, o nome e as informações de contacto do fornecedor da substância ou da mistura, incluindo um meio de contacto de emergência.

Secção 2: Identificação dos perigos

A presente secção da ficha de dados de segurança deve descrever os perigos da substância ou da mistura assim como as informações de alerta adequadas associadas a esses perigos

Secção 3: Composição/informação sobre os componentes

A presente secção da ficha de dados de segurança descreve a identidade química do ou dos componentes da substância ou da mistura, incluindo as impurezas e os aditivos estabilizantes. Devem indicar-se as informações de segurança adequadas e disponíveis acerca da química das superfícies.

Secção 4: Primeiros socorros

Nesta secção da ficha de dados de segurança devem descrever-se os cuidados imediatos a prestar de uma forma que possa ser compreendida e executada por uma pessoa inexperiente sem recorrer a equipamentos sofisticados nem dispor de uma vasta seleção de medicamentos. Se forem necessários cuidados médicos, as instruções devem mencioná-lo assim como a sua urgência.

Secção 5: Medidas de combate a incêndios

Nesta secção da ficha de dados de segurança devem especificar-se os requisitos aplicáveis ao combate a incêndios desencadeados pela substância ou mistura, ou que deflagrem nas suas proximidades.

Secção 6: Medidas a tomar em caso de fugas acidentais

Esta secção da ficha de dados de segurança deve apresentar recomendações sobre a resposta adequada em caso de derrames, fugas ou emissões, a fim de prevenir ou minimizar os respetivos efeitos adversos sobre as pessoas, os bens e o ambiente. Se o volume derramado tiver um impacto significativo sobre o perigo, deve fazer-se a distinção entre a resposta a grandes e pequenos derrames. Se os procedimentos de confinamento e recuperação indicarem a necessidade de práticas diferentes, estas devem constar da ficha de dados de segurança.

Secção 7: Manuseamento e armazenagem

Nesta secção da ficha de dados de segurança devem ser fornecidas recomendações sobre práticas de manuseamento seguro.

Secção 8: Controlo da exposição/proteção individual

A presente secção da ficha de dados de segurança deve apresentar os valores-limite de exposição profissional aplicáveis assim como as medidas de gestão de riscos necessárias.

Secção 9: Propriedades físicas e químicas

Na presente secção da ficha de dados de segurança devem descrever-se os dados empíricos relativos à substância ou à mistura, se forem relevantes.

Secção 10: Estabilidade e reatividade

Esta secção da ficha de dados de segurança deve descrever a estabilidade da substância ou mistura e a possibilidade de ocorrência de reações perigosas em certas condições de utilização e em caso de libertação para o ambiente, incluindo, se for caso disso, uma referência aos métodos de ensaio usados.

Secção 11: Informação toxicológica

Deve ser apresentada uma descrição sucinta, porém completa e compreensível, dos vários efeitos toxicológicos (para a saúde) assim como os dados disponíveis usados para identificar esses efeitos, incluindo, se for caso disso, informações relativas à toxico cinética, ao metabolismo e à distribuição.

Secção 12: Informação ecológica

Nesta secção da ficha de dados de segurança devem ser descritas as informações destinadas a avaliar o impacto ambiental da substância ou da mistura quando libertada para o ambiente.

Secção 13: Considerações relativas à eliminação

Na presente secção da ficha de dados de segurança devem ser descritas as informações relativas a uma adequada gestão dos resíduos da substância ou mistura e/ou respetivos recipientes.

Secção 14: Informações relativas ao transporte

Deve apresentar informações de base quanto à classificação para efeitos de transporte/expedição das substâncias ou misturas referidas na secção 1 por via rodoviária, ferroviária, marítima, fluvial ou aérea.

Secção 15: Informação sobre regulamentação

A presente secção da ficha de dados de segurança deve descrever as outras informações regulamentares sobre a substância ou a mistura que ainda não constam da ficha de dados de segurança.

Secção 16: Outras informações

Na presente secção da ficha de dados de segurança facultam-se informações que sejam relevantes para a elaboração da ficha de dados de segurança.

Devem incluir-se outras informações não constantes das secções, por exemplo informações relativas à revisão da ficha de dados de segurança, tais como:

- No caso de uma ficha de dados de segurança revista, uma indicação clara das alterações introduzidas relativamente à versão anterior;
- Uma legenda com a explicação das abreviaturas e siglas utilizadas na ficha de dados de segurança;
- Referências bibliográficas importantes e fontes dos dados utilizados;
- No caso das misturas, indicação de qual dos métodos de avaliação das informações que foi utilizado para efeitos da classificação;

- Advertências de perigo, frases de segurança e/ou recomendações de prudência relevantes. Indicar por extenso quaisquer advertências que tenham sido mencionadas de forma abreviada nas secções 2 a 15;
- Recomendações acerca da eventual formação a ministrar aos trabalhadores a fim de assegurar a proteção da saúde humana e do ambiente.

No quadro seguinte é feito um resumo sobre as secções e subsecções da Fichas de Dados de Segurança (FDS)

Quadro 3.1 – Quadro resumo sobre secções e subsecções das Fichas de dados de segurança

Fonte : Zacarias, Miguel 2016

	Secção	Subsecção
1	Identificação da substância/mistura e da Sociedade/empresa	<ul style="list-style-type: none"> • Identificador do produto; • Utilizações identificativas relevantes da substância ou mistura do fornecedor da Ficha de Dados de Segurança; • Número de telefone de emergência.
2	Identificação dos Perigos	<ul style="list-style-type: none"> • Classificação da substância ou mistura; • Elementos do rótulo; • Outros perigos.
3	Composição/informação sobre os componentes	<ul style="list-style-type: none"> • Substâncias; • Misturas.
4	Primeiros socorros	<ul style="list-style-type: none"> • Descrição das medidas de primeiros socorros; • Sintomas e efeitos mais importantes, tanto agudos como retardados; • Indicações sobre cuidados médicos urgentes e tratamentos especiais necessários.
5	Medidas de combate a incêndios	<ul style="list-style-type: none"> • Meios de extinção; • Perigos especiais decorrentes da substancia ou mistura; • Recomendações para o pessoal de combate a incêndios.

6	Medidas a tomar em caso de fugas acidentais	<ul style="list-style-type: none"> • Precauções individuais, equipamentos de proteção e procedimentos de emergência; • Precauções a nível ambiental; • Métodos e materiais de confinamento e limpeza; • Remissão para outras secções.
7	Manuseamento e armazenagem	<ul style="list-style-type: none"> • Precauções para um manuseamento seguro; • Condições de armazenagem segura, incluindo eventuais incompatibilidades; • Utilizações finais específicas.
8	Controlo da exposição/proteção individual	<ul style="list-style-type: none"> • Parâmetros de controlo; • Controlo de exposição.
9	Propriedades físicas e químicas	<ul style="list-style-type: none"> • Informações sobre propriedades físicas e químicas de base; • Outras informações.
10	Estabilidade e reatividade	<ul style="list-style-type: none"> • Reatividade; • Estabilidade química; • Possibilidade de reações perigosas; • Condições a evitar; • Materiais incompatíveis; • Produtos de decomposição perigosos.
11	Informação toxicológica	<ul style="list-style-type: none"> • Informações sobre os efeitos toxicológicos.
12	Informação ecológica	<ul style="list-style-type: none"> • Toxicidade; • Persistência e degradabilidade; • Potencial de bioacumulação; • Mobilidade no solo; • Resultados da avaliação PBT e mPmB; • Outros efeitos adversos.
13	Considerações relativas à eliminação	<ul style="list-style-type: none"> • Métodos de tratamento de resíduos.
14	Informações relativas ao transporte	<ul style="list-style-type: none"> • Número ONU;

		<ul style="list-style-type: none"> • Designação oficial de transporte da ONU; • Classe de perigo para efeitos de transporte; • Grupo de embalagem; • Perigo para o ambiente; • Precauções especiais para o utilizador; • Transporte a granel em conformidade com o anexo II da Convenção Marpol 73/78 e o código IBC.
15	Informações sobre regulamentação	<ul style="list-style-type: none"> • Regulamentação/legislação específica para a substância ou mistura em matéria de saúde, segurança e ambiente; • Avaliação da segurança química.
16	Outras informações	<ul style="list-style-type: none"> • Informações sobre outras secções consideradas importantes.

3.2 Principais alterações das Fichas de Dados de Segurança e Rótulos

As fichas de dados de segurança e o seu rótulo são o meio mais rápido de conhecer um produto e os seus riscos. Cada produto deve possuir a sua ficha, de modo a permitir ao cliente atuar rapidamente em caso de emergência que envolva o produto comprado.

A preparação e elaboração de uma ficha de dados de segurança requerem um conhecimento profundo do produto em questão e das suas interações com o meio ambiente. Esta elaboração deve ser efetuada de acordo com a legislação Europeia adequada para o efeito [7].

A influência que o CLP possui sobre as fichas de dados de segurança verifica-se, essencialmente, nos pontos 2, 3, 15 e 16 das fichas. Os pontos 2, 3 e 16 correspondem à classificação do produto e componentes do mesmo e o ponto 15 corresponde aos elementos do rótulo. Esta intervenção explica-se devido à classificação atrás escrita na tabela. A transformação das regras de classificação e rotulagem, tem interferência direta nas fichas de dados de segurança pois estas regulam-se na noção de que todos os produtos podem ser agrupados numa escala de perigosidade, de acordo com diferentes parâmetros.

Nota-se que os processos de determinação da classificação encontram-se também constituídos na legislação CLP, no entanto, os ensaios imprescindíveis para obter os dados

que possibilitam a classificação permaneceram inalterados com a mudança. Estes ensaios estão descritos no manual de testes e critérios da ONU [11], todos os testes enquadrados neste documento estão, por sua vez, apoiados nos protocolos da OCDE referentes a testes em produtos químicos [12].

De modo a poder classificar um produto de forma correta, é necessário conhecer as suas propriedades e relaciona-las com os perigos advindos delas. A uniformização exige que estas propriedades sejam reconhecidas a nível mundial e como tal a classificação de um produto de acordo com elas varia ligeiramente de país para país possibilitando uma aproximação à uniformidade superior aos precedentes.



As propriedades encontram-se divididas em três grandes grupos. O grupo dos perigos físicos, o grupo dos perigos para a saúde e o grupo de perigos para o ambiente. De notar que cada produto tem a possibilidade de não se incluir numa classificação pelo que não se contabiliza esta hipótese como uma das possíveis categorias de cada classe, isto é, se um produto não possuir uma certa propriedade, este não deve ser incluído em nenhuma das categorias existentes para essa propriedade.




3.2.1 Perigos Físicos

Este grupo classifica os produtos de acordo com as suas propriedades físicas. A nível laboratorial, estas são as propriedades mais rápidas e fáceis de obter pois os seus testes não envolvem seres vivos. No quadro seguinte estão os respetivos pictogramas com os devidos perigos físicos.

Quadro 3.2.1 – Pictogramas de perigos Físicos

Fonte: Zacarias, Miguel 2016, imagens retiradas do site: <https://echa.europa.eu/pt/chemicals-in-our-life/clp-pictograms>

 <p>GHS01 – Explosivo</p>	<p>PF1 – Explosivos;</p> <p>PF8 – Substâncias e misturas auto-reactivas;</p> <p>PF15 – Peróxidos orgânicos;</p>
 <p>GHS04 – Gases sob</p>	<p>PF5 – Gases sob pressão.</p>





pressão	
 <p>GHS02 – Inflamável</p>	<p>PF2 – Gases inflamáveis;</p> <p>PF3 – Aerossóis inflamáveis;</p> <p>PF6 – Líquidos inflamáveis;</p> <p>PF7 – Sólidos inflamáveis;</p> <p>PF8 – Substâncias e misturas auto-reativas;</p> <p>PF9 – Líquidos pirofóricos;</p> <p>PF10 – Sólidos pirofóricos;</p> <p>PF11 – Substâncias e misturas suscetíveis de Auto aquecimento;</p> <p>PF12 – Substâncias e misturas em contacto com água;</p> <p>PF15 – Peróxidos orgânicos.</p>
 <p>GHS03 – Comburente</p>	<p>PF4 – Gases comburentes;</p> <p>PF13 – Líquidos comburentes;</p> <p>PF14 – Sólidos comburentes.</p>
 <p>GHS05 – Corrosivo</p>	<p>PF16 – Corrosivo para metais.</p>

3.2.2 Perigo para a saúde

O segundo grande grupo previsto pela legislação é o grupo dos perigos para a saúde. Este grupo trata essencialmente de todas propriedades que podem ser perigosas para a saúde no decorrer da utilização de um produto. O conhecimento dos efeitos nocivos permite uma intervenção mais rápida a nível médico e uma precaução mais correta na utilização dos produtos. Devido à dificuldade de medir os parâmetros, os estudos são dispendiosos e demorados. A grande maioria destas propriedades assenta em conhecimentos adquiridos na utilização recorrente do produto ou em testes efetuados em seres vivos.

Quadro 3.2.2 – Pictogramas dos Perigo para a saúde

Fonte: Zacarias, Miguel 2016, imagens retiradas do site: <https://echa.europa.eu/pt/chemicals-in-our-life/clp-pictograms>

 <p>GHS05 – Corrosivo</p>	<p>PS2 – Corrosão/irritação cutânea;</p> <p>PS3 – Lesões oculares graves/ irritação ocular.</p>
 <p>GHS06 – Toxicidade aguda</p>	<p>PS1 – Toxicidade aguda.</p>
 <p>GHS07 – Perigo para a saúde</p>	<p>PS1 – Toxicidade aguda;</p> <p>PS2 – Corrosão/irritação cutânea;</p> <p>PS3 – Lesões oculares graves/ irritação ocular;</p> <p>PS4 – Sensibilização respiratória ou cutânea</p> <p>PS8 – Toxicidade para órgãos-alvo específicos – Exposição única;</p>
 <p>GHS08 – Perigo grave para a saúde</p>	<p>PS4 – Sensibilização respiratória ou cutânea;</p> <p>PS5 – Mutagenicidade em células reprodutivas;</p> <p>PS6 – Carcinogenicidade;</p> <p>PS7 – Toxicidade reprodutiva;</p> <p>PS8 – Toxicidade para órgãos-alvo específicos – Exposição única;</p>



	<p>PS9 – Toxicidade para órgãos-alvo específicos – Exposição repetida;</p> <p>PS10 – Perigo de aspiração.</p>
--	---

3.2.3 Perigos para o ambiente

Para finalizar a descrição da divisão das propriedades de perigosidade associada aos produtos, o grupo de perigos para o ambiente e as suas classes. A importância deste grupo, muitas vezes esquecido, é equivalente à dos grupos anteriores pois se um produto causar danos ao meio ambiente irá provocar a longo prazo e indiretamente problemas na saúde humana.

Quadro 3.2.3 – Pictogramas dos perigos para a ambiente

Fonte: Zacarias, Miguel 2016, imagens retiradas do site: <https://echa.europa.eu/pt/chemicals-in-our-life/clp-pictograms>

 <p>GHS09 – Perigo para o ambiente</p>	<p>PCO – Perigoso para a camada do ozono.</p>
 <p>GHS09 – Perigoso para o ambiente</p>	<p>PAA – Perigoso para o ambiente aquático.</p>

3.2.4 As principais alterações na rotulagem nas substâncias

As principais alterações verificadas com a implementação do Regulamento CLP são as seguintes:

- Alteração do âmbito de aplicação: a Diretiva 67/548/CEE aplica-se a substâncias; o Regulamento CLP aplica-se a substâncias e a misturas;
- Introdução do sistema de classificação harmonizado GHS;
- Introdução do procedimento de notificação de classificação e rotulagem;
- Alteração de conceitos;
- Alteração de critérios de classificação;
- Introdução de novas classes de perigo.

Quadro 3.2.4 – Principais alterações entre a diretiva de substâncias e preparações Perigosas e CRE/CLP

Fonte: Zacarias, Miguel 2016

De acordo com a DSP/DPP	De acordo com o CRE/CLP
Símbolos	Pictogramas
Indicações de Perigo (ou ocasionalmente nada)	Palavras Sinal: “Perigo” ou “Atenção” (ou ocasionalmente nada)
Frases de Risco (R)	Advertências de Perigo (H) <i>Hazard</i> H200-H299 – Perigos Físicos H300-H399 – Perigos Para a Saúde H400-H499 – Perigos para o Ambiente
Frases de Segurança (S)	Recomendações de Prudência (P) <i>Precautionary</i> P100 – Geral P200 – Prevenção P300 – Resposta P400 – Armazenamento P500 – Eliminação

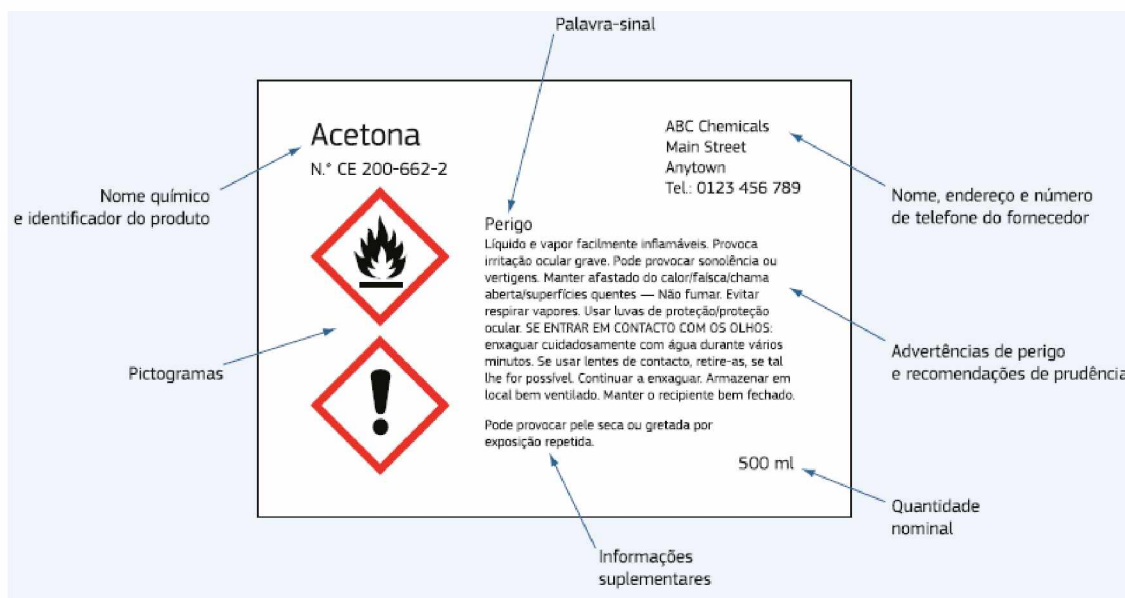


Figura 3.2.4 – Rótulo da substância acetona a título exemplificativo

Fonte:

[http://www.act.gov.pt/\(ptPT\)/crc/PublicacoesElectronicas/Documents/Folheto_rotulos_produtos_quimicos.pdf](http://www.act.gov.pt/(ptPT)/crc/PublicacoesElectronicas/Documents/Folheto_rotulos_produtos_quimicos.pdf)

Capítulo 4 – Processos e Desenvolvimento do Sistema

Neste capítulo desenvolve-se o sistema de apoio através de processos definidos com a ajuda do programa bizagi para implementar no sistema de base de dados através do *Microsoft Access*.

4.1 Processo

- 1 Antes da aquisição de um produto químico, o requerente (Laboratório Químico) deverá assegurar-se que esse produto não existe no laboratório químico nem, sempre que seja possível, noutras áreas. O responsável do laboratório tem a obrigação de reduzir a presença e a exposição a produtos perigosos no laboratório ao mínimo possível.
- 2 A aquisição de qualquer produto químico deverá ser efetuada via compras utilizando o impresso apropriado existente nas compras. A requisição de produtos existentes no armazém deverá ser efetuada por computador.
- 3 O Ambiente e a Segurança e Emergência devem manter atualizada uma lista das substâncias utilizadas na empresa e respetivas Fichas de Dados de Segurança de todos os produtos químicos em utilização na empresa.
- 4 O Ambiente é responsável por atualizar a notificação, com a quantidade de substâncias perigosas, junto da Agência Portuguesa do Ambiente (APA).
- 5 O laboratório informa o departamento de compras que necessita de um novo produto químico, só as Compras e Armazém pode adquirir produtos químicos e solicitar a sua aprovação.
- 6 Na resposta à consulta para compra de novos produtos químicos o fornecedor deve entregar a ficha de cada produto, em português.
- 7 Antes de formalizar a aquisição, as Compras devem submeter as Ficha de Dados de Segurança à aprovação do Ambiente e da Segurança e Emergência. O parecer deve ser dado no prazo máximo de duas semanas, a contar da data do pedido.
- 8 Na aquisição de produtos químicos adquiridos nas mesmas condições são dispensadas as formalidades acima referidas. As Compras e Armazém após a análise global das propostas e do parecer do Ambiente e da Segurança, informa os responsáveis das áreas utilizadoras.

Para modelar os processos acima recorreremos ao *software Bizagi Modeler* é um software gratuito, desenvolvido pela empresa BIZAGI para modelagem descritiva, analítica e de execução, de processos de negócio utilizando a notação (BPMN) em consonância com toda a disciplina de BPM. Além de permitir a modelagem dos fluxos de trabalho, suporta a

elaboração de uma documentação bastante rica em relação ao processo e permite a publicação de toda esta documentação em alguns formatos diferentes de arquivo, inclusive no formato Web, pelas organizações que prezam pela gestão do conhecimento, bem como as organizações públicas que, além disso, têm que prezar pela transparência dos serviços prestados. Por fim, o *Bizagi Modeler* permite a simulação dos fluxos de trabalho a fim de facilitar análise de melhorias tanto em relação ao tempo quanto em relação ao custo das atividades desenvolvidas. A notação adotada para a padronização da diagramação dos fluxos de trabalho será a BPMN – Notação de Gerenciamento de Processos e Negócios, como foi referido anteriormente. A BPMN atua com uma linguagem comum, que permite às organizações descrever seus fluxos de trabalho de forma a operacionalizar suas tarefas entre todos os seus intervenientes. [13]

Visão por processos

1. Para melhor visualização das atividades e pessoas envolvidas em um processo ou rotina, podem ser usados esquemas gráficos;
2. Para que um processo seja bem organizado e autoexplicativo é necessário que as atividades tenham ordem de realização e sejam breve e claramente descritas;
3. A técnica de modelagem BPMN foi desenvolvida com a finalidade de padronizar a representação gráfica de processos.

A figura seguinte mostra com clareza a forma como os processos se desenvolvem e quais as suas questões tentam responder através da representação.

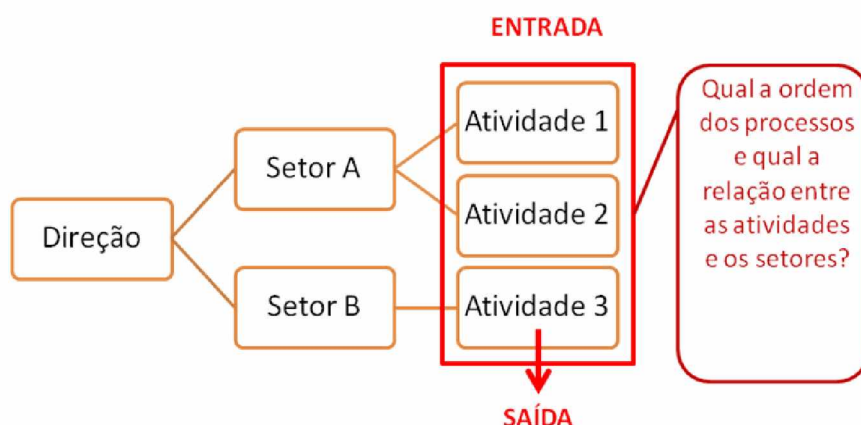


Figura 4.1 – Representação de Processos

Fonte: Adaptado do site Vídeo-tutoriais e referência rápida de BPMN, disponível em www.bizagi.com.

Principais objetos no Bizagi[14]

Piscina e raias:

Piscina é um espaço que contém todos os passos de um único processo. Qualquer diagrama tem pelo menos uma piscina. O nome dado à piscina é o nome do processo.

Raias são divisões da piscina que representam setores ou áreas organizacionais.

Eventos:

Eventos representam algo que acontece ou pode acontecer durante o curso de um processo e afeta seu fluxo. Existem três tipos de eventos: eventos de início, eventos intermediários e eventos de fim.

Atividades: Tarefa é uma atividade simples usada quando trabalho não pode ser dividido em mais detalhes.

Subprocesso é uma atividade composta cujos detalhes são definidos em um novo fluxo de atividades.

Gateways:

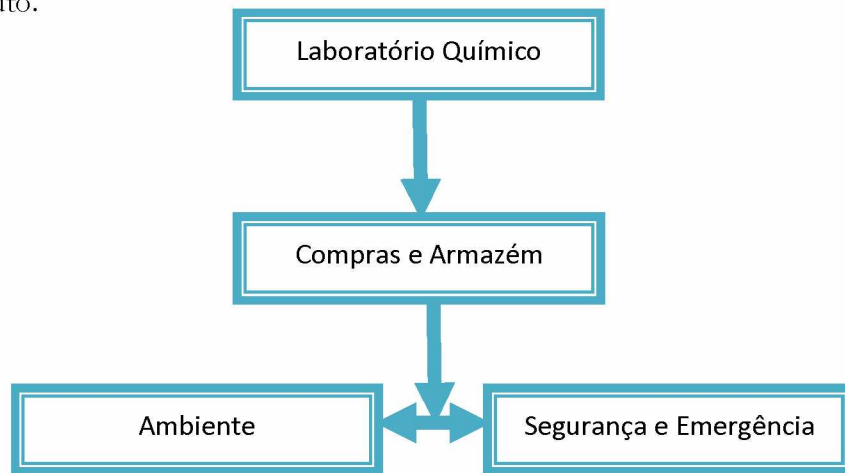
Gateways são elementos usados para controlar as convergências e divergências do fluxo. Eles podem ser de diversos tipos:

Indicativos de fluxo: Sequência de fluxo: seta contínua que indica o caminho seguido pelo processo.

O processo de aquisição, a realizar de acordo com a Direcção de Controlo e *Controlling* (Compras e Armazém), deve ter em consideração os aspetos relacionados com a proteção ambiental, saúde, segurança e com a prevenção de acidentes graves. A decisão de adquirir um novo produto químico deverá constituir um compromisso de boa utilização deste, desde sua receção até à sua eliminação. Este compromisso implica a aquisição e leitura atenta da Ficha de Dados de Segurança do produto a adquirir. Os produtos químicos deverão ser armazenados em local apropriado, devidamente sinalizado, e de acesso restrito. A escolha desse local deverá ser avaliada pelo Ambiente e pela Segurança. Os trabalhadores que manuseiem e utilizem produtos químicos, devem ter formação adequada. A Ficha de Dados de Segurança de cada produto terá que ficar em local acessível aos utilizadores, para facilitar a sua procura deverão estar por ordem alfabética. Os fluxogramas seguintes descrevem a forma como é feita a pedido para a utilização e aquisição de um novo produto, reposição e eliminação de produto através do Laboratório Químico que pertence à Direcção Comercial da empresa Almina- Minas do Alentejo, S.A, em articulação com o Direcção de Recursos Humanos (Ambiente), Direcção de Controlo e *Controlling* (Compras e Armazém) e Direcção de Obras Subterrâneas (Segurança e Emergência). A organização de segurança, higiene e saúde no trabalho visa a prevenção dos riscos profissionais e a promoção da saúde dos trabalhadores. No laboratório a segurança dos trabalhadores e do meio ambiente passa por um conhecimento profundo dos perigos inerentes às atividades desenvolvidas. Estes perigos são, fundamentalmente, de natureza biológica, química, física e mecânica.

4.1.1 Novo Produto

Para adquirir um novo produto o fluxograma seguinte indica os departamentos intervenientes nessa aquisição. O processo inicia-se sempre no departamento que têm falta do produto.



Fluxograma 4.1.1 – Departamentos intervenientes na aquisição de um novo produto

Fonte: Zacarias, Miguel 2016

A Figura seguinte descreve o processo do novo produto através do bizagi.

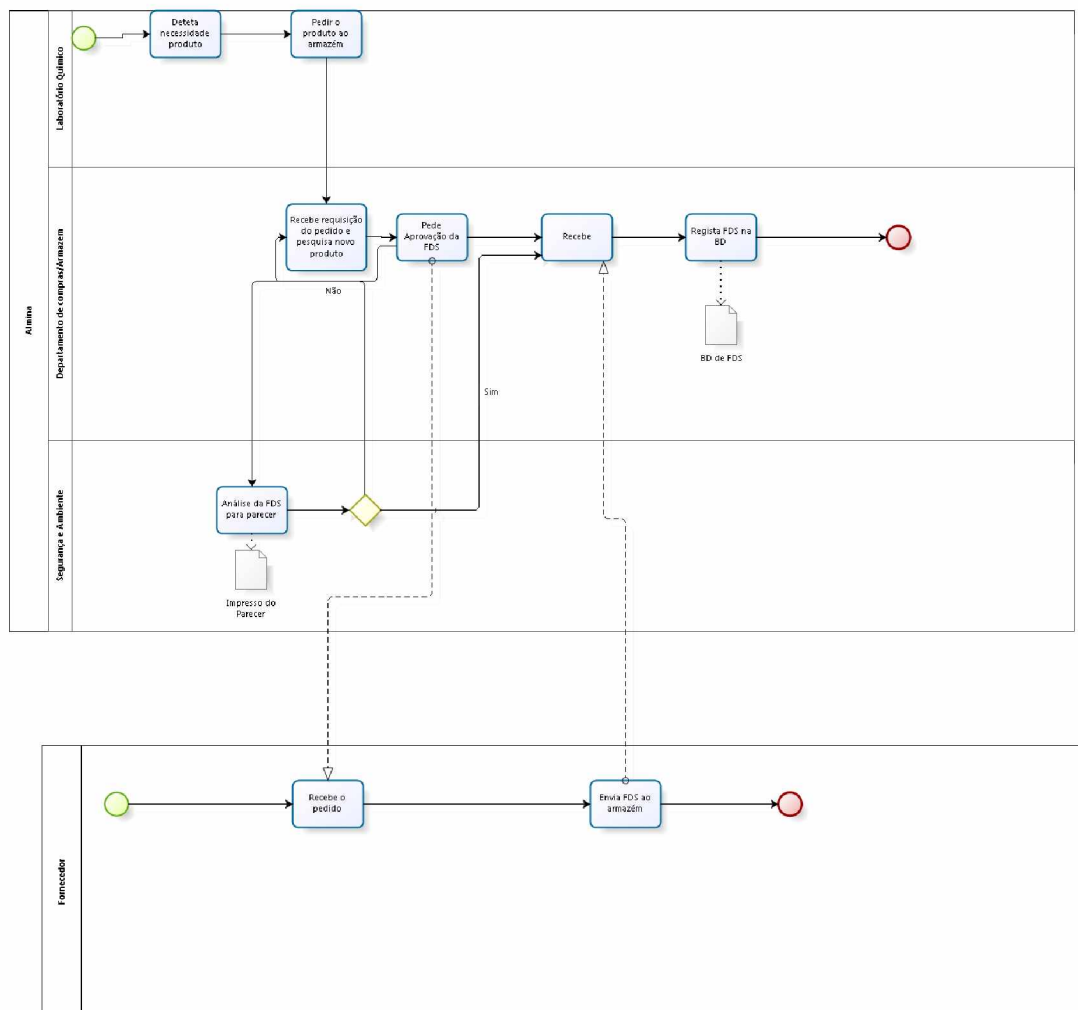
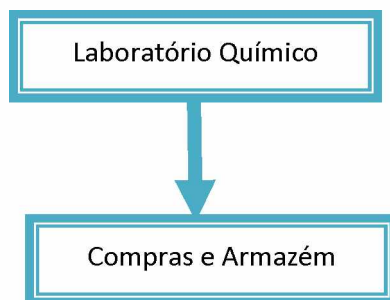


Figura 4.1.1 – Processo de um novo produto
Fonte: Bizagi

4.1.2 Reposição do produto

Para repor produto o fluxograma seguinte indica os departamentos intervenientes nessa reposição neste processo existe um interveniente externo à empresa, o fornecedor, isto é se o departamento de compras e armazém não tiver o produto em *stock* deverá pedir ao fornecedor diretamente. O processo inicia-se sempre no departamento que tem falta do produto.



Fluxograma 4.1.2 – Departamentos intervenientes na reposição do produto
Fonte: Zacarias, Miguel 2016

A figura abaixo indica o processo na reposição do produto desde o interveniente inicial até ao fornecedor em caso de rutura de *stock*, se não houver essa rutura o processo é de âmbito interno entre os dois intervenientes.

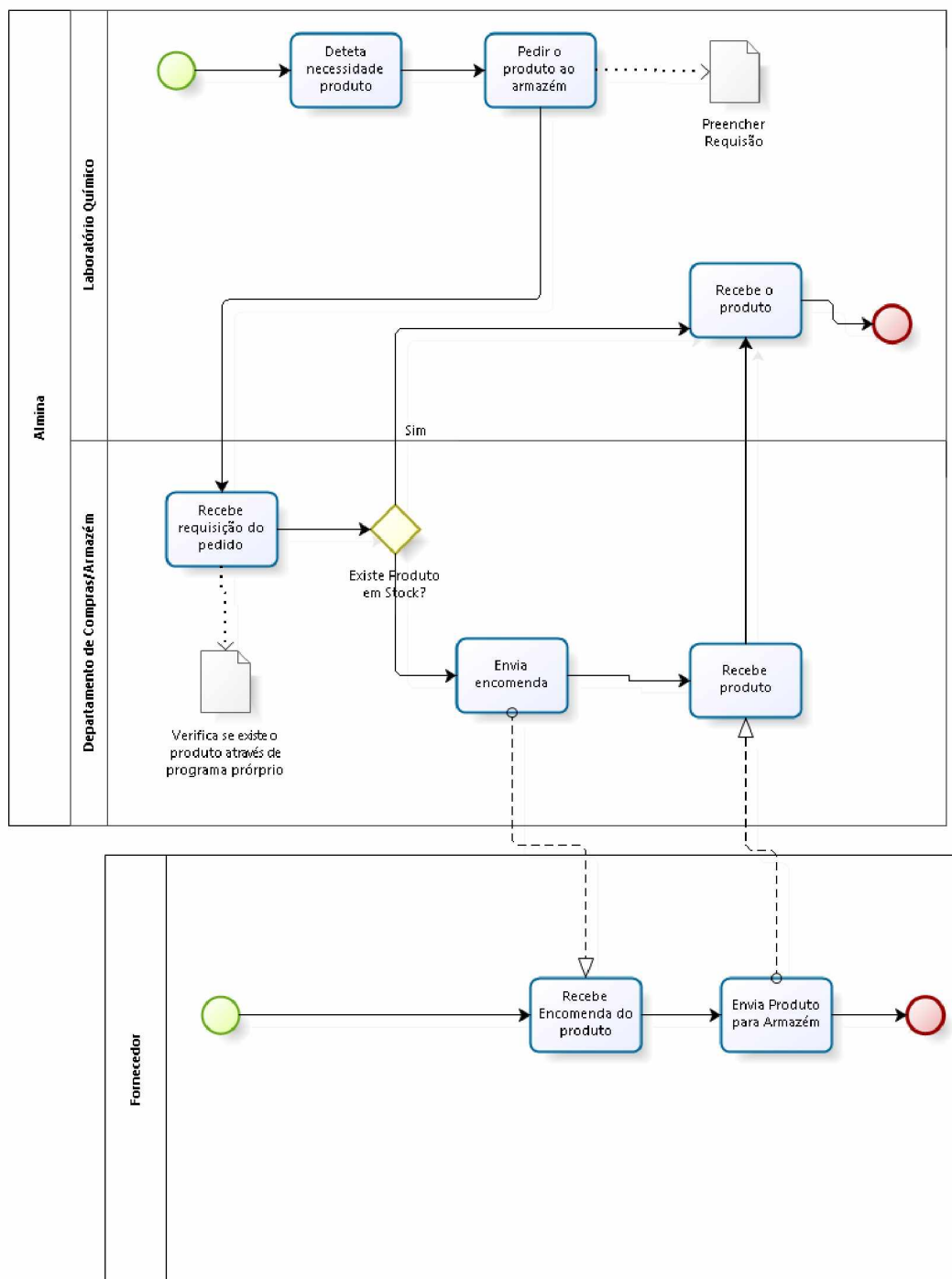
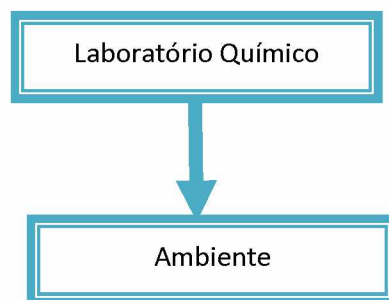


Figura 4.1.2 – Processo da reposição do produto
Fonte: Bizagi

4.1.3 Eliminação do produto

A iniciativa da eliminação do produto é sempre do departamento que já não necessita do produto. O fluxograma seguinte indica os departamentos intervenientes na eliminação, neste processo também existe um interveniente externo à empresa que será uma empresa especializada na eliminação do produto como nos indica o processo.



Fluxograma 4.1.3 – Departamentos intervenientes na eliminação do produto
Fonte: Zacarias, Miguel Zacarias 2016

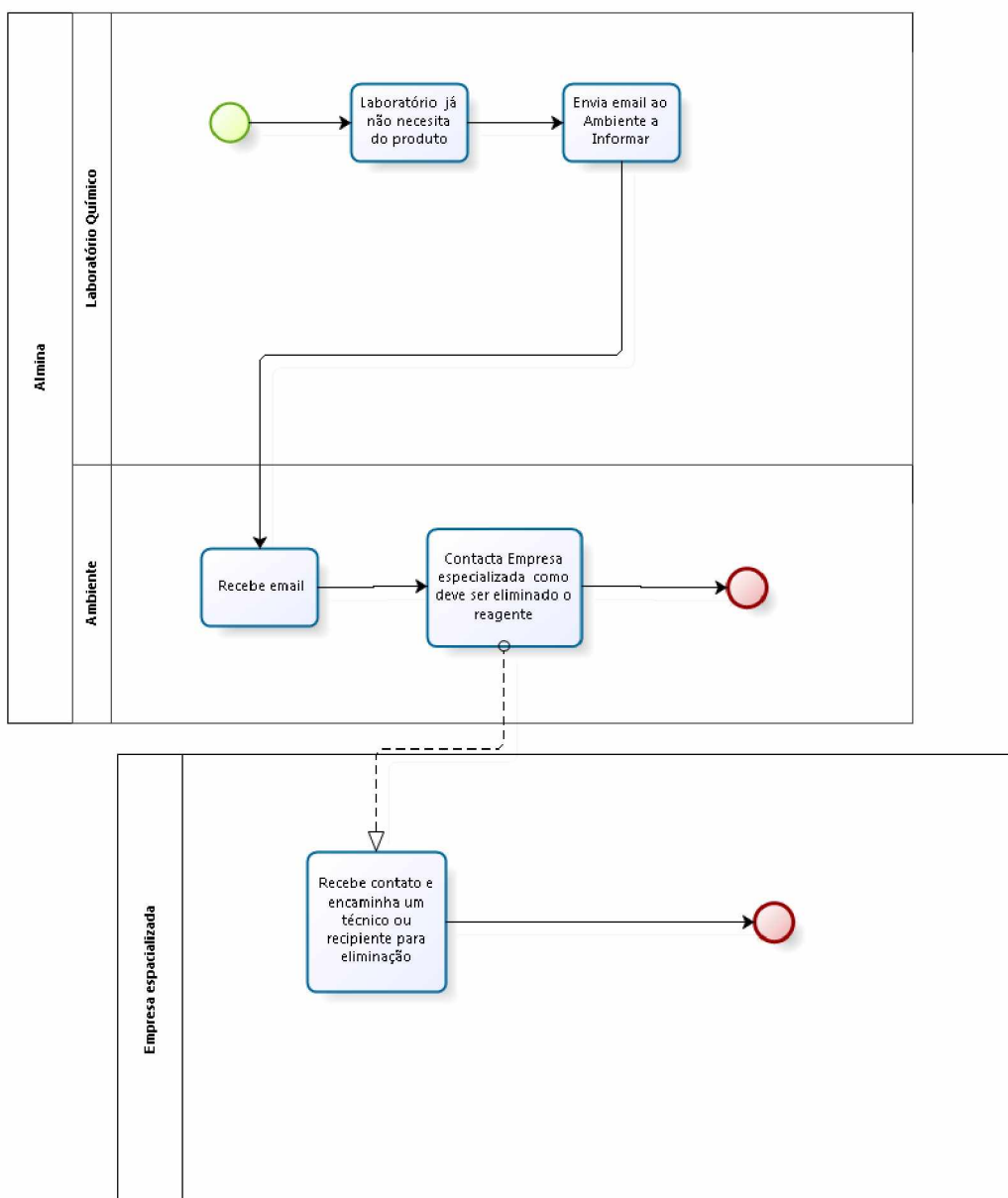


Figura 4.1.3 - Processo na eliminação do Produto
Fonte: Bizagi

4.1.4 Utilização do produto

A figura que se segue é a demonstração do processo na utilização do produto, ou seja, sempre que se utilize um produto deverá ser consultado o sistema de apoio desenvolvido.

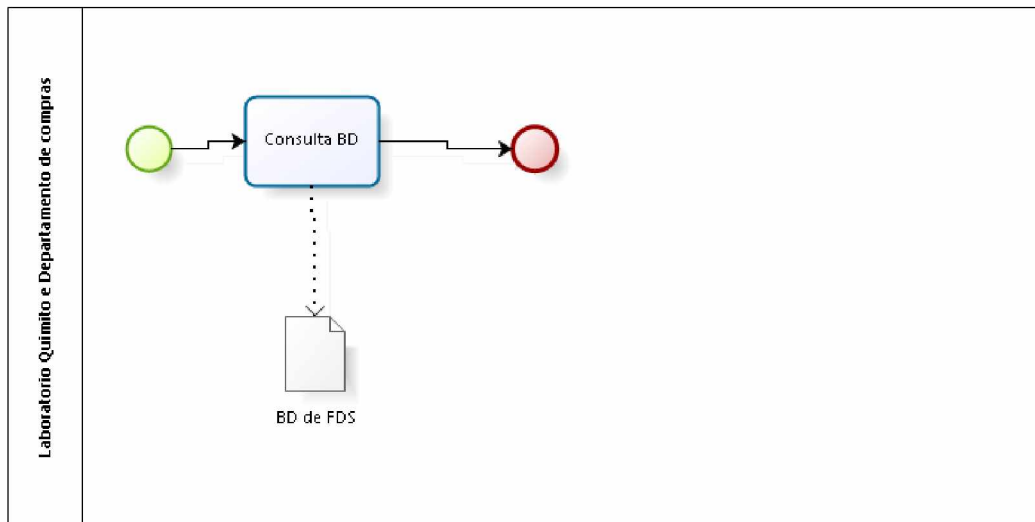


Figura 4.1.4 – Processo na utilização do produto

Fonte: Bizagi

4.2 Processo de estruturação do sistema de apoio

Uma base de dados é uma qualquer coleção organizada de dados, respeitante a um determinado assunto, que tem como objetivo armazenar informação num computador e que é criada com o propósito de facilitar o acesso a esses dados pelos utilizadores. Neste caso, a informação pode ser entendida como um conjunto de dados em forma de texto, números ou gráficos.

O processo de estruturação consiste nos seguintes passos:

5. **Determinar o objetivo da base de dados** - Este passo ajuda-o a preparar-se para os seguintes.
6. **Localizar e organizar as informações necessárias** - Recolher todos os tipos de informações que pretende registar na base de dados, como, por exemplo, o nome do produto e o número da encomenda.
7. **Dividir as informações em tabelas** - Dividir os itens de informações em entidades ou assuntos mais abrangentes, como, por exemplo, Produtos ou Encomendas. Assim, cada assunto transforma-se numa tabela.

8. **Transformar os itens de informações em colunas** - Decidir quais as informações que pretende armazenar em cada tabela. Cada item transforma-se num campo e é apresentado como uma coluna na tabela.
9. **Especificar as chaves primárias – Configurar as relações entre tabelas** - Observar cada tabela e decidir de que forma os dados de uma tabela se relacionam com os dados de outras tabelas. Adicionar campos a tabelas ou criar novas tabelas para clarificar as relações, se necessário
10. **Otimizar a estrutura** - Analisar a existência de erros na estrutura. Criar as tabelas e adicionar alguns registos de dados de exemplo. Verificar se obtém os resultados pretendidos das tabelas. Efetuar ajuste na estrutura, se necessário.
11. **Aplicar as regras de normalização** - Aplicar as regras de normalização de dados para verificar se as tabelas estão estruturadas corretamente. Efetuar ajustes nas tabelas, se necessário.

Um SGBD (do inglês DBMS - *DataBase Management System*) é uma ferramenta construída para gerir a informação que se encontra armazenada numa base de dados. Um SGBD ajuda a adicionar nova informação à medida que fica disponível, a atualizar a informação sempre que necessário, a catalogar rapidamente a informação, a realizar cálculos com os dados e a imprimir a informação numa grande variedade de formatos. Mais importante que tudo isto, permite-lhe encontrar exatamente a informação pretendida.

Um SGBD deve disponibilizar um conjunto de tarefas para os utilizadores de um modo geral e para o administrador de bases de dados em particular:

1. Permitir a definição dos dados a armazenar, isto é, criar a estrutura da base de dados;
2. Receber e armazenar a informação corretamente, por forma a evitar a sua redundância;
3. Disponibilizar ferramentas de atualização dos dados (inserção, alteração e eliminação);
4. Facultar mecanismos de consulta e listagem/impressão da informação;
5. Estabelecer medidas de segurança e níveis de acesso à informação.

Um SGBDR (Sistema de Gestão de Bases de Dados Relacional) é desenhado especificamente para gerir informação que está organizada em uma ou mais tabelas, consoante o assunto a que dizem respeito. O termo relacional refere-se ao modo como um SGBD espera que estejam organizados os dados que está a gerir. Uma relação, tal como é

denominada em matemática, é simplesmente uma tabela de informação (isto é, um recetáculo de dados) que está organizada ordenadamente em linhas e colunas, ou seja, num formato tabular.[15]

4.3 Gestão da documentação

Gerir toda a documentação do sistema pode, no início, ser um pouco confuso e dar origem a enganos e omissões que, não sendo detetadas atempadamente dificultam ou inviabilizam a prossecução dos objetivos do sistema. [16]

Neste sentido propõe-se a elaboração de uma base de dados que permita a gestão das fichas de segurança. O *Microsoft Office Access* é um Sistema de Gestão de Base de Dados que fornece funcionalidades avançadas para desenvolver aplicações de base de dados. Uma aplicação de base de dados consiste num programa informático que fornece uma forma de armazenar e gerir dados e uma interface de utilizador que segue a lógica das tarefas empresariais (lógica aplicacional) [15]. A aplicação do *Microsoft Office Access* pode combinar a gestão de dados e lógica aplicacional num só ficheiro. Esta é a estrutura aplicacional predefinida no Access. A combinação da gestão de dados e da lógica aplicacional num só ficheiro constitui o método de implementação mais simples, no entanto, este método funciona melhor se a aplicação for apenas utilizada por uma pessoa de cada vez, e envolve alguns riscos. Por exemplo, um utilizador poderá provocar a perda de dados eliminando ou danificando acidentalmente o ficheiro da aplicação.

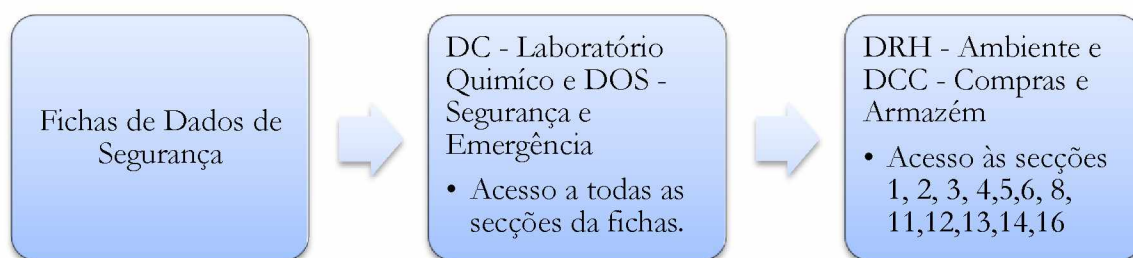
Assim, e de acordo com o referido anteriormente a base de dados deverá permitir a criação, atualização, arquivo e distribuição simples e rápida de uma ficha de dados de segurança.

Este objetivo é reforçado na análise dos processos descritos na secção 4.1 do presente capítulo, que descrevem quando, por quem e para quê é usada a base de dados. Tendo em vista este objetivo: o sistema deverá permitir a obtenção de fichas de dados de segurança exigindo um esforço e tempos mínimos. Ainda neste contexto a criação da ficha deverá passar por vários passos, entre os quais a estimativa da influência que os compostos possuem sobre a mistura final. Após a conclusão da ficha, deverá ser capaz de guardar a ficha numa base de dados e permitir que esta seja distribuída, reutilizada e atualizada caso seja necessário.

4.4 Metodologia de gestão das fichas de segurança para o sistema de apoio

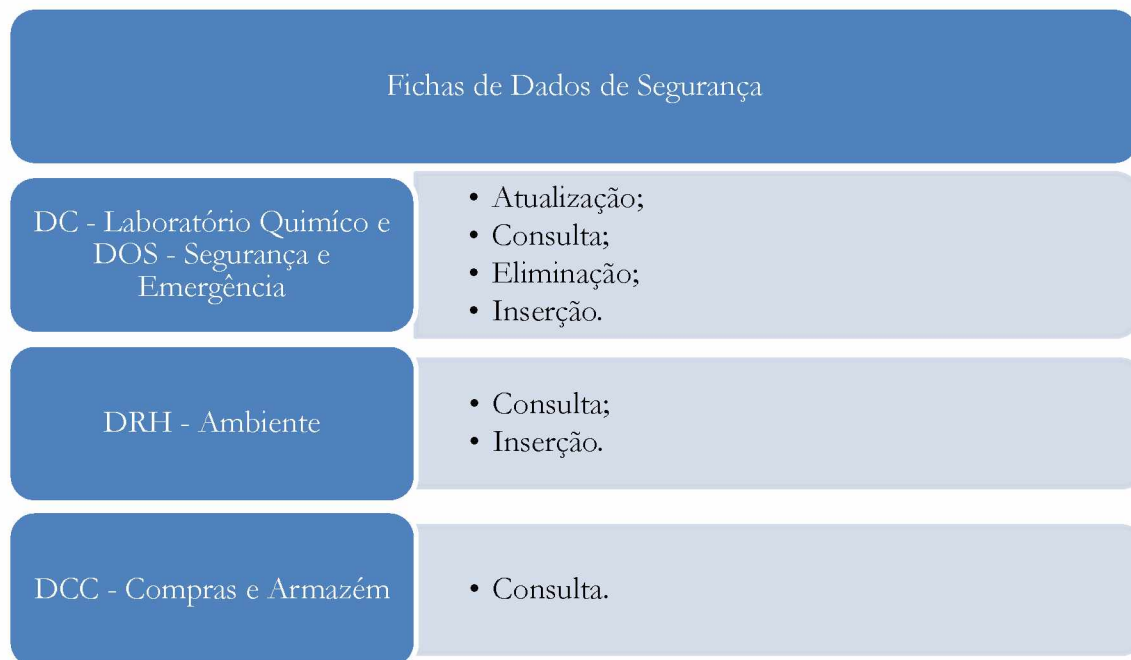
Inicialmente determinou-se o número de passos necessários de modo a proceder à criação da ficha de dados de segurança. Usualmente a criação de uma ficha de dados de segurança

deverá passar por 18 passos distintos, cada passo referente a uma secção ou a um conjunto logico de secções da ficha, esses passos encontram-se sumariados no guia da ECHA referente à criação de fichas de dados de segurança. Após a determinação do número de passos necessários, criaram-se fluxogramas (ver fluxogramas 4.4.1 e 4.4.2) de modo a compreender as variadas secções das fichas. Estes fluxogramas permitem ainda dividir sistema por módulos, isto é, possibilitam a criação de rotinas independentes com variadas funcionalidades. Esta mesma metodologia será utilizada para proceder à distribuição, reutilização e atualização das fichas de segurança das substâncias.



Fluxograma 4.4.1 – Módulo de acesso dos diferentes departamentos às fichas

Fonte: Zacarias, Miguel 2016



Fluxograma 4.4.2 – Funções de cada departamento no sistema

Fonte: Zacarias, Miguel 2016

Poder-se-ia começar a construir uma base de dados da mesma forma que começamos a criar uma folha de cálculo: organizando a informação em linhas e colunas, colocando

fórmulas de cálculo onde as pensamos necessárias. Estabelecendo uma analogia com uma situação real, podemos dizer que a criação de uma base de dados assemelha-se à projeção e construção de uma obra de engenharia. Sem um projeto bem definido, inevitavelmente a obra sofrerá constantes ajustamentos e consequentemente, na maior parte dos casos, um agravamento dos seus custos. É fundamental “desenhar” previamente a estrutura de uma base dados, definindo que tipo de informação deve guardar e como vai ser gerida.

4.5 Papel desempenhado pelos Sistemas de Gestão de Base de Dados

Sistemas de Gestão de Base de Dados (SGBD) é a denominação atribuída a conjunto de programas para computador (*software*) que garante a gestão de acessos a esta, assim como a sua manutenção, segurança, recuperação, integridade dos dados e o fornecimento do suporte físico e lógico necessário ao armazenamento da BD. Deste modo, o SGBD, tem uma dupla funcionalidade, uma vez que armazena a própria BD e implementa também uma *interface* da mesma para com o utilizador, tornando assim, a BD acessível.

Resumindo, uma SGBD deve fornecer as ferramentas necessárias para a criar, consultar e atualizar os dados na BD, permitir o acesso concorrente dos utilizadores à BD, garantindo que os dados não serão corrompidos ou perdidos por fatores tais como erros do utilizador ou bloqueios do sistema.[15]

4.5.1 Criação de uma nova BD no Microsoft Access

Criar uma nova BD tem como primeiro passo o acesso ao *Microsoft Access* e abrir uma BD preexistente através dos modelos disponíveis, sendo que, ao abrir a aplicação ou fechar a BD atual, será apresentado ao utilizador a “janela de criação de uma nova BD”, como ilustrado na Figura 4.5.1. Caso exista algum histórico de acesso à BD, este é apresentado de modo a acelerar a sua reabertura. Importante salientar que o *software* em estudo é uma aplicação mono documento, ou seja, apenas permite simultaneamente trabalhar com uma BD e gravar imediatamente uma nova BD criada num suporte físico, ao contrário do que acontece com outras categorias do *Microsoft Office*.

O *Microsoft Access* permite criar uma BD a partir de modelos de BD predefinidos, armazenados localmente ou disponíveis no *Microsoft Office Online*.

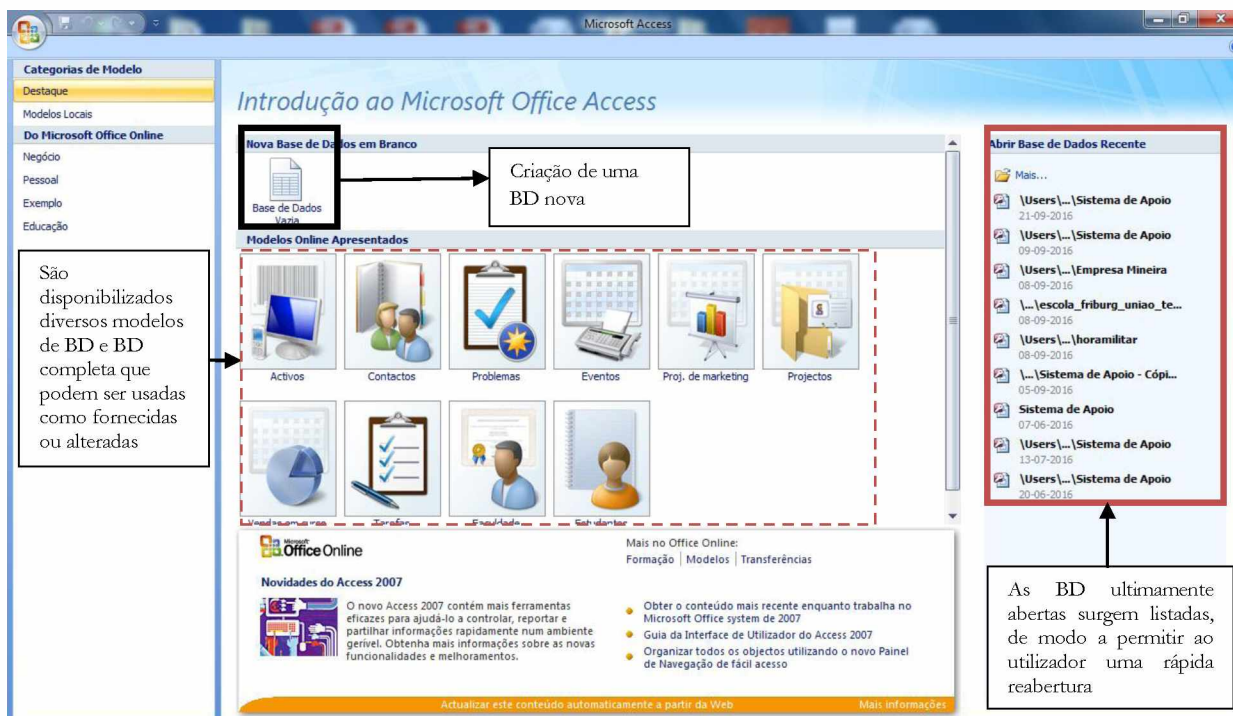


Figura 4.5.1 – Painel Inicial para criar uma nova base de dados

Fonte: Zacarias, Miguel 2016

4.5.2 Sistema de apoio para Fichas de dados de Segurança

O Sistema de Apoio para Fichas de Dados de Segurança (FDS) é um sistema baseado numa base de dados para consulta, inserção, atualização e eliminação de Fichas de dados de Segurança para o Laboratório Químico, onde vários departamentos poderão ter acesso ao sistema.

Tendo em conta os objetivos anteriormente mencionados e os processos definidos anteriormente e o número de fichas de dados de segurança dos produtos utilizados diariamente no laboratório químico (cerca 65 substâncias diferentes) - a estrutura da BD deve permitir:

1. Armazenar os dados referentes às 16 secções das fichas de dados de segurança, como por exemplo, o nome da Substância, a sua composição, a identificação dos perigos, os primeiros socorros, as propriedades físico-químicas entre outras;
2. Armazenar os dados referentes aos fabricantes: nome, endereço, cidade, código postal, país, telefone, fax, e-mail;
3. Armazenar os contactos de emergência dos diferentes fornecedores das várias substâncias;

4. Permitir o acesso a todos os intervenientes desde a distribuição e armazenamento (Compras e Armazém) até ao consumidor final (laboratório Químico) das secções das fichas de segurança que lhe dizem respeito;
5. Permitir a inserção, consulta, atualização e eliminação das várias substâncias em uso.

Face ao exposto, o SGBD *Microsoft Access 2007* permite criar a base de dados e os seus elementos, ou seja, as tabelas e consultas. Para tornar o sistema completo e de fácil utilização para os diferentes intervenientes dos processos, será desenvolvido o interface do utilizador usando “Formulários” do *Microsoft Access 2007*.

O primeiro passo na criação da BD é iniciar o Microsoft Access 2007 e, de seguida, na “Janela de Criação de Nova BD”, escolher “Nova Base de Dados em Branco”, especificar como nome “” e o local onde se pretende gravar. Confirmar clicando no botão “Criar”. Após a criação BD estamos em condições de criar as tabelas. Na *interface* de utilizador do *Microsoft Access*, pode-se criar uma tabela numa base de dados, utilizando qualquer um dos seguintes três métodos:

1. Criar uma tabela utilizando o Assistente de tabelas;
2. Criar uma tabela introduzindo dados numa folha de dados;
3. Criar uma tabela na vista de estrutura.

No caso em questão, como se pretende criar a estrutura da tabela e definir todos os nomes de campos e tipos de dados, cria-se a tabela “Secção 1 - Identificação da substância/mistura e da sociedade” através da vista de estrutura. Depois de renomear a Tabela1 para Secção 1 - Identificação da substância/mistura e da sociedade, coloca-se em vista de estrutura e assim sucessivamente até serem criadas as 19 tabelas do sistema sendo que 18 são para cada secção da ficha e 1 delas para os pictogramas para complementar. Esta vista é implementada através do *interface* representado na figura 4.5.2.1, no qual constam as seguintes secções: Secção de Identificação dos Campos da Tabela - esta secção apresenta-se sob a forma de grelha com três colunas, denominadas de “Nome do Campo”, “Tipo de Dados” e “Descrição”, sendo esta última coluna de preenchimento facultativo. O “nome do campo” poderá ter até 64 caracteres, incluindo espaços, enquanto o “tipo de dados” de um campo determina o género de valores que este pode armazenar, sendo que o *Microsoft Access* suporta. A Secção de Especificação das Propriedades do Campo: nesta secção, é especificado o valor das diferentes propriedades de cada campo. O conjunto de

propriedades apresentadas depende do tipo de dados do campo, sendo este valor normalmente introduzido através de listas pendentes, por via das “caixas de diálogo do construtor de expressões” ou “caixa de diálogo de assistente de máscaras de introdução”. A Secção de Mensagem de Ajuda: aqui é apresentada uma pequena mensagem de ajuda. Cada tipo de dados é caracterizado por um grupo de propriedades que permitem configurar, convenientemente o campo da Tabela.

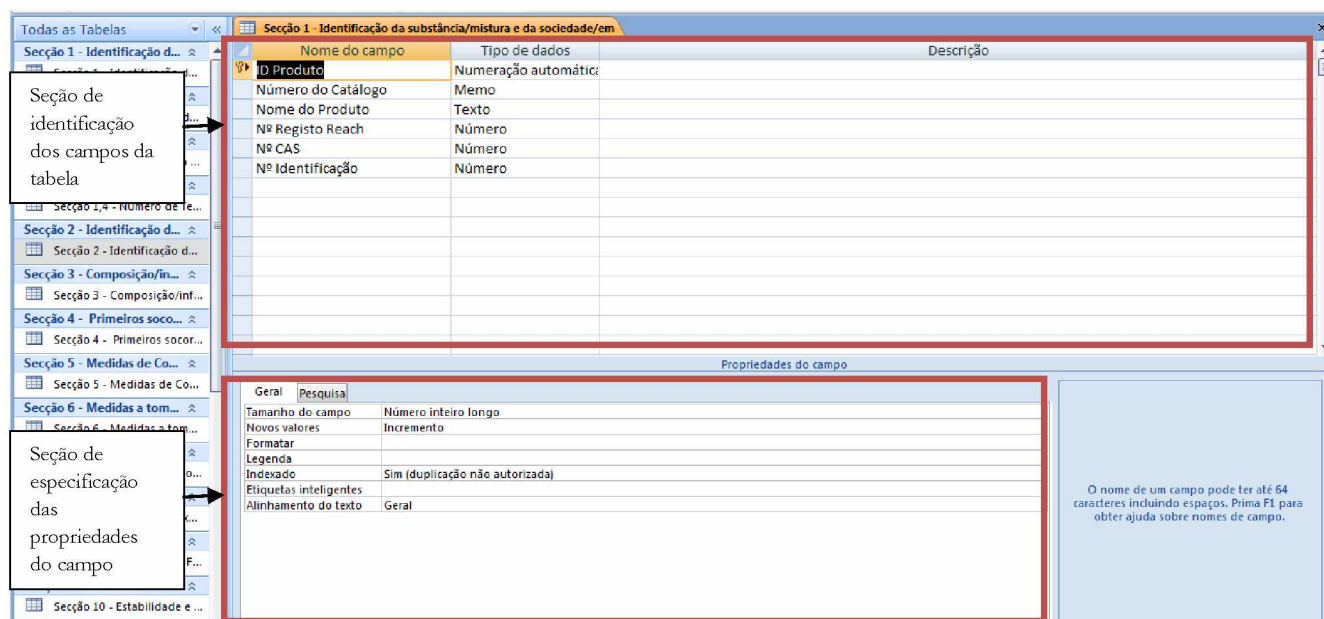


Figura 4.5.2.1 – Criação da 1.ª tabela
Fonte: Zacarias, Miguel 2016

A escolha da chave primária tem de ter em conta uma série de especificidade, porque um campo candidato a chave primária apresenta características únicas. Este identifica cada linha de uma forma exclusiva, visto nunca ser um campo nulo ou vazio e conter sempre um valor que raramente é alterado (idealmente nunca). Neste caso a nossa chave primária será o “Id do Produto” porque se pode garantir a exclusividade daquele número apenas para aquele produto.

De modo a dar continuidade a este passo, torna-se necessário criar as restantes tabelas das várias secções das fichas de dados de segurança, destinadas ao armazenamento dos dados referentes a cada secção das mesmas. O primeiro campo enumerado tem como função criar um elo entre as tabelas denominado de chave estrangeira. O relacionamento existente entre as tabelas, deve ser tal que uma determinada ocorrência da tabela “Secção 1 - Identificação da substância/mistura e da sociedade” possa ser referenciada por mais do que um registo das tabelas. A integridade dos dados possui quatro níveis, fruto da consistência, validade e rigor dos mesmos quando armazenados na BD.

Integridade a Nível da Tabela: garante que o Campo que identifica cada registo dentro da Tabela é único e nunca nulo;

Integridade a Nível do Campo: garante que os valores dos Campos são válidos, consistentes e precisos, assim como o que todos os Campos que representam a mesma característica estão consistentemente definidos ao longo da BD;

Integridade a Nível das Ligações: também conhecida por integridade referencial que garante a ligação entre tabelas está correta, mesmo quando se insere, altera ou remove dados;

Regras Contextuais: Impõe restrições ou limitações em certos aspetos da BD relacionados com a organização e uso pretendido.

Todos os relacionamentos existentes entre Tabelas são implementados através de Relações, que ligam a Chave Primária da Tabela Principal com a respetiva Chave Estrangeira da Tabela Relacionada.

Inicialmente, para criar um relacionamento entre duas Tabelas, é necessário adicioná-las à “Janela de Relações”. De seguida, arrasta-se a Chave Primária da Tabela Principal para cima da Chave Estrangeira da Tabela Referenciada e procede-se à configuração em termos de Integridade Referencial e Tipo de Associação.

Assim, o modelo físico parcial da SGBD “Sistema de apoio para fichas de dados de segurança” terá a representação gráfica indicada na figura 4.5.2.2.

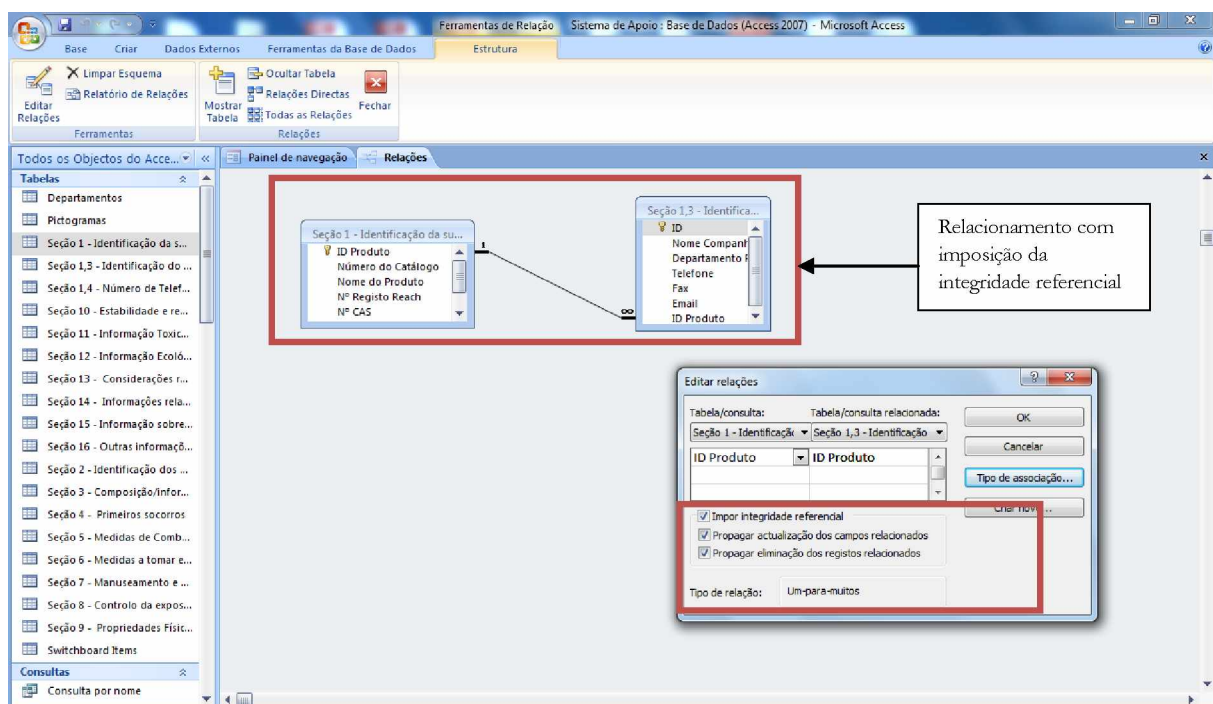


Figura 4.5.2.2 – Relações entre tabelas

Fonte: Zacarias, Miguel 2016

Contudo, existem aspetos que têm de estar em concordância para se conseguir criar uma Relação, caso contrário é apresentada uma mensagem de erro, entre os quais:

1. As Tabelas envolvidas não podem estar abertas;
2. Os Campos ligados têm obrigatoriamente de pertencer ao mesmo tipo de dados;
3. Os dados da Tabela Relacionada violarem a Integridade Referencial e tiver sido ativada a opção “Impor Integridade Referencial”

Caso seja necessário remover ou alterar uma Relação, todos os objetos nela baseados terão de ser reeditados.

Com as tabelas de base de dados concluídas, foram desenvolvidas 2 consultas. As consultas têm como objetivo principal dar resposta ao processo Utilização do Produto descrito anteriormente.

Para criar uma Consulta usando a Vista de Estrutura deve-se executar o comando “Criar→ Outro→ Estrutura da Consulta”, sendo apresentado um novo separador do documento denominado de Consulta1, e sobreposto a este aparecerá uma “Caixa de Diálogo de Adição de Tabelas/Consultas” (figura 4.5.2.3).

A “*Caixa de Diálogo de Adição de Tabelas/Consultas*” permite adicionar a Tabela ou Tabelas e/ou Consultas que vão ser acedidas pela Consulta que está em construção. O próximo avanço consiste em adicionar à grelha que aparece no rodapé da janela, os Campos que aparecerão no resultado da Consulta, o que pode ser feito arrastando os Campos pretendidos a partir das Tabelas/Consultas manipuladas ou seleccionando-os através das listas pendentes presentes na linha “Campo” da grelha. O preenchimento prévio da linha Tabela simplifica o sistema, uma vez que “elimina” os Campos referentes às restantes Tabelas. Na primeira posição de cada Tabela aparece um Campo novo denominado “*”, que corresponde a seleccionar todos os Campos da Tabela/Consulta em questão.

A linha “Ordenação” permite escolher a ordem pelo qual queremos que os dados apareçam na Consulta, ou seja, por ordem “Ascendente”, “Descendente” ou “Não Ordenado”. Se este processo for aplicado a mais do que um Campo de ordenação, estes serão aplicados, em cadeia, da esquerda para a direita.

A linha “Mostrar” da grelha permite especificar se o Campo deve ou não constar da Tabela resultado.

Neste sistema as consultas podem ser feitas de duas maneiras possíveis através no número do produto ou pelo ou se número CAS (*Chemical Abstracts Service*).

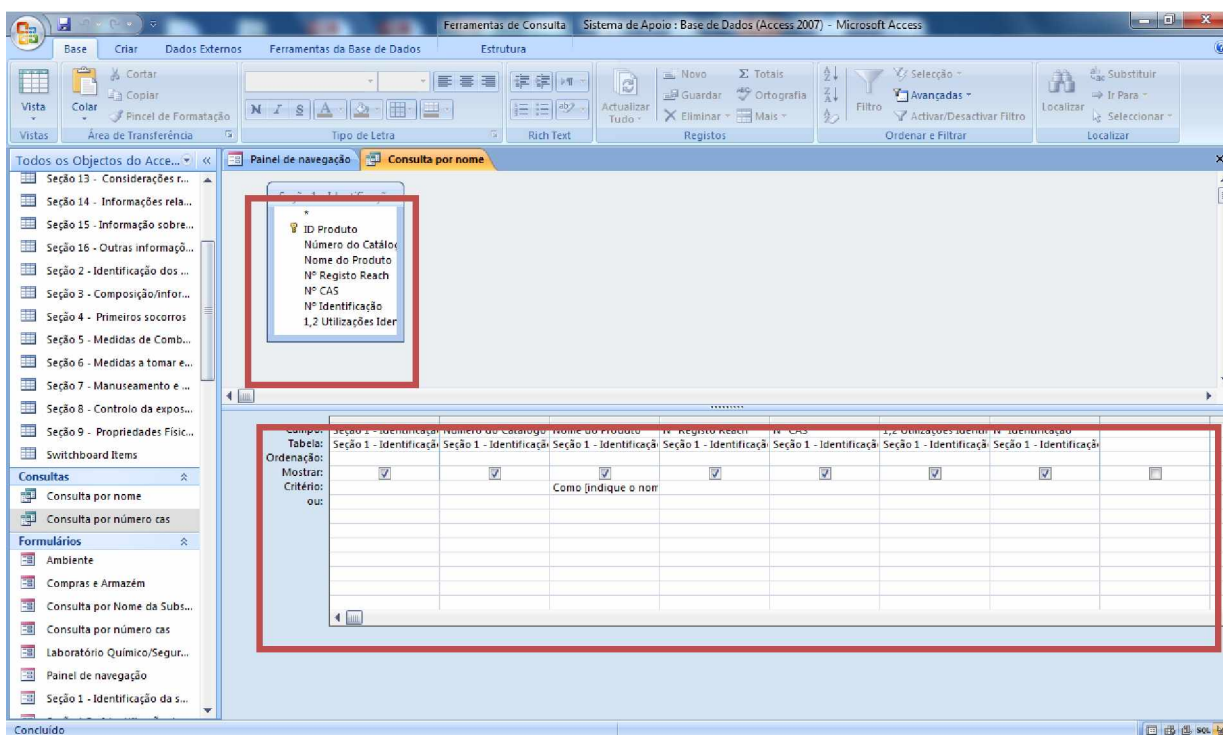


Figura 4.5.2.3– Consulta n.º 1 através do nome do produto

Fonte: Zacarias, Miguel 2016

Por último, e tal como referido anteriormente, foram construídos 24 formulários para as secções das fichas. Para tal, foi usada a Vista de Formulário Simples do *Microsoft Access*, destinado à inserção de dados relativos a Secção 1 a título de exemplo. Inicialmente deve-se seleccionar a Tabela “Secção 1 - Identificação da substância/mistura e da sociedade” e os respetivos Campos necessários através “Painel de Navegação” e executar o comando “Criar → Formulários→ Assistente de Formulários”. Depois se seleccionar o esquema de colunas, proceder com a escolha do Título do Formulário assim como a Vista na qual deverá abrir. No caso, escolheu-se a Vista de Estrutura, por esta permitir fazer as modificações necessárias, incluído data e hora no cabeçalho do Formulário. Por fim, gravar com nome “Secção 1 - Identificação da substância/mistura e da sociedade” e mudar para “Vista de Formulário” (figura 4.5.2.4).

Em todos os formulários foram inseridas caixa de combinação, isto é, uma caixa de combinação também lhe dá a possibilidade de introduzir um valor que não se encontra na lista. Desta forma, o controlo da caixa de combinação combina as funcionalidades de uma caixa de texto e de uma caixa de listagem. [17]

Seção 1 - Identificação da substância/mistura e da sociedade/em

Seção 1 - Identificação da substância/mistura e da sociedade

ID Produto	
Número do Catálogo	100731
Nome do Produto	Ácido sulfúrico 95-97% para análise EMSURE® ISSO
Nº Registo Reach	Um número de registo não está disponível para esta substância ou o seu uso é isento de registo, de acordo com o Artigo 2 do regulamento
Nº CAS	7664-93-9
Nº Identificação	-
1,2 Utilizações Identificativas	Reagente para análise, Produção química Para informações adicionais, por favor consulte o portal Merck Chemicals (www.merckgroup.com). Para informações adicionais, por favor consulte o portal Merck












Figura 4.5.2.4 – Exemplo do formulário da secção 1

Fonte: Zacarias, Miguel 2016

Depois de uma breve explicação dos métodos aplicados para o desenvolvimento do SGBD, e apresentação de exemplos, torna-se importante mostrar o aspeto final das tabelas e relações necessárias para o correto funcionamento da BD. A próxima imagem (Figura 4.5.2.5) representa as 19 tabelas necessárias e as suas ligações.

Analisando da esquerda para a direita, as Tabelas das diferentes secções e possuem um relacionamento para com a Tabela Secção 1 - Identificação da substância/mistura e da sociedade de um para muitos, o que significa que cada seção e cada conjunto de características podem ser comuns e visto a posição ser o ponto base de toda a aplicação, várias ações. No mesmo raciocínio, surge a ligação com a Tabela Pictogramas com as Tabelas Secção 2 e Secção 16 que estas duas tabelas dependem da Tabela pictogramas para completar essa diferentes seções da ficha de dados de segurança.

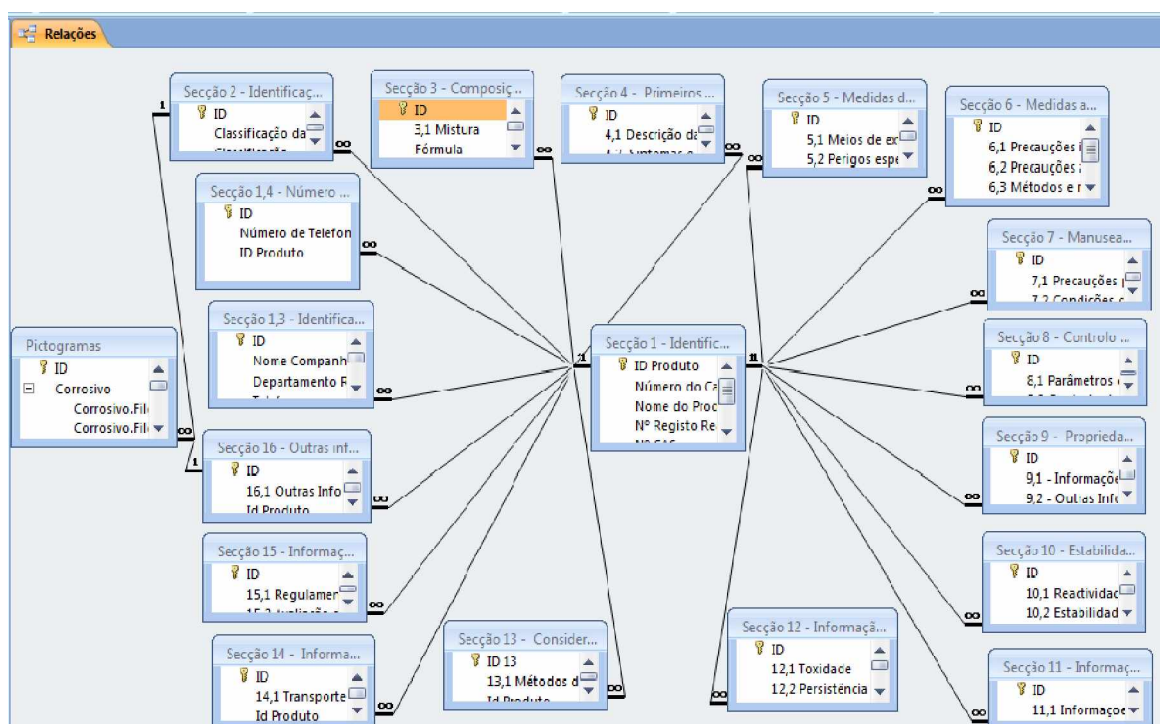


Figura 4.5.2.5- Relações existentes entre todas as tabelas no sistema

Fonte: Zacarias, Miguel 2016

Ao fim de trabalhar na realização das tabelas, dos formulários e consultas e macros do sistema total, nada melhor do que um pequeno exemplo do funcionamento da aplicação todo o sistema desenvolvido está em cd no apêndice 1. A Próxima imagem (figura 4.5.2.6) retrata o aspeto do formulário principal da aplicação.

A partir deste ponto, todos os restantes dados são inseridos. A figura 4.5.2.6 apresenta o painel inicial do sistema, no ponto 1 é onde tudo começa a ganhar um rumo, isto é, clicando no botão do diferente departamento que se está a trabalhar entra diretamente método de seleção do mesmo que dá acesso a consulta esta consulta é feita através dos formulários, atualização eliminação ou inserção foram feitas 18 macros estas estão incorporadas nas propriedades de evento de formulários. As macros incorporadas passam a pertencer ao objeto ou controlo onde estão incorporadas. Os objetos de macro são visíveis no Painel de Navegação da respetiva ficha de dados de segurança. O ponto 2 representa o botão simples que permitem passar Sair da aplicação.

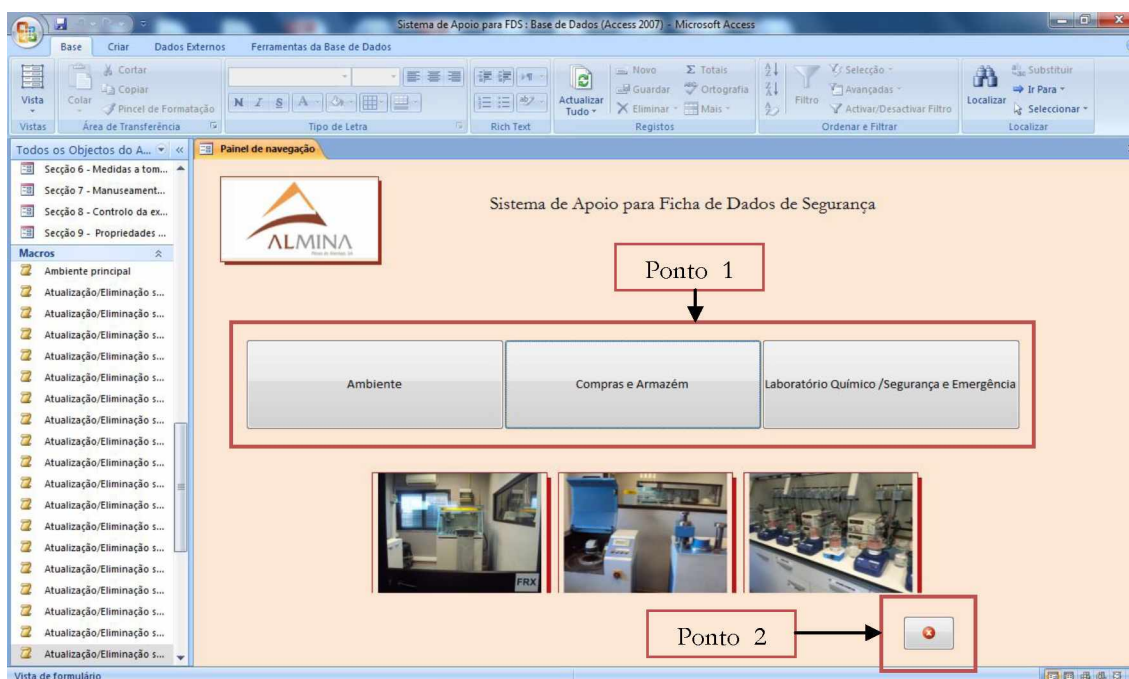


Figura 4.5.2.6 – Painel inicial de navegação

Fonte: Zacarias, Miguel 2016

Como referido anteriormente a departamento de ambiente só tem acesso à consulta e inserção das várias fichas de segurança figura 4.5.2.7, as compras e armazém só tem acesso a consulta das mesmas como podemos verificar na figura 4.5.2.8, enquanto o laboratório Químico e Segurança e emergência têm a função de atualização, consulta, eliminação e inserção como podemos verificar na figura 4.5.2.9.

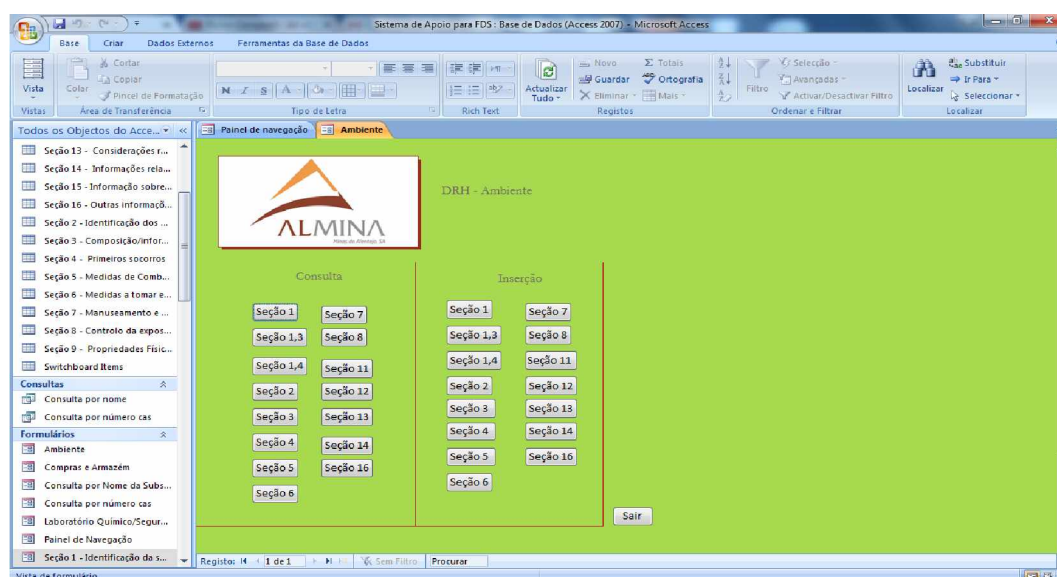


Figura 4.5.2.7 – Painel de navegação do ambiente

Fonte: Zacarias, Miguel 2016

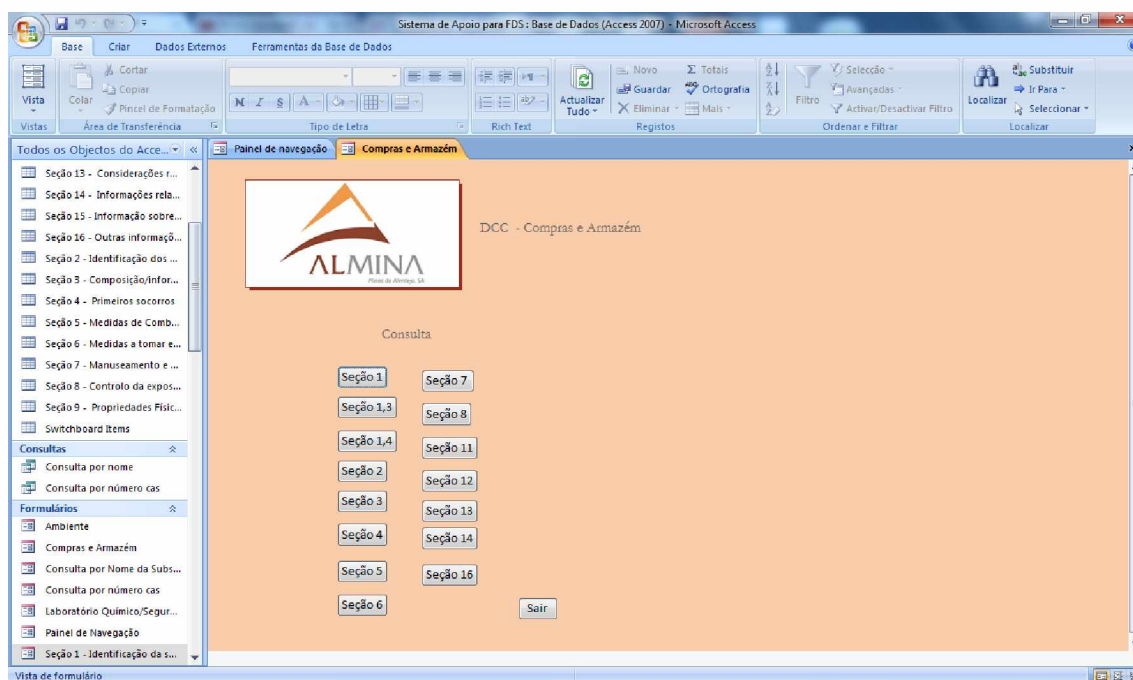


Figura 4.5.2.8 - Painel de navegação de compras e armazém
Fonte: Zacarias, Miguel 2016

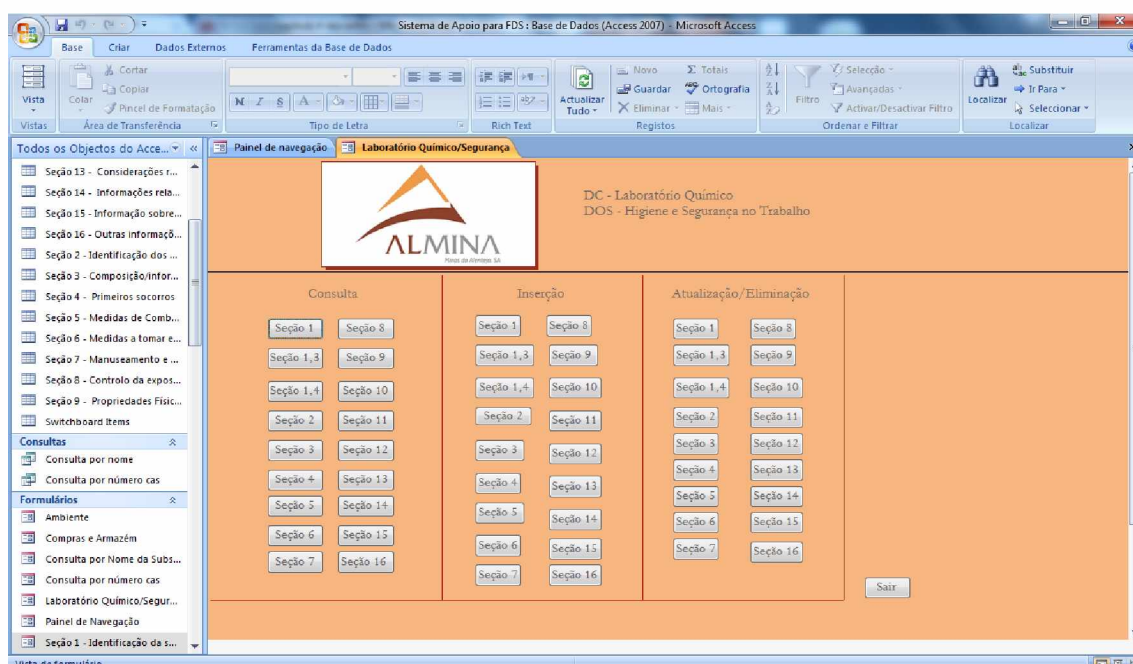


Figura 4.5.2.9- Painel de navegação do Laboratório Químico e Higiene e Segurança no Trabalho
Fonte: Zacarias, Miguel 2016

A determinação da eficiência geral do sistema foi efetuada através de variados testes realizados no decorrer da criação das várias seções das fichas para efetuar os testes foram preenchidas todas as seções de duas substâncias diferentes em uso no laboratório químico, permitiram estimar tempos de criação, atualização e consulta das fichas. Um utilizador que vise a criação de fichas de dados de segurança deverá percorrer todos os compostos de um

produto, classifica-los de acordo com todas propriedades, estimar a sua influência no produto final, classificar o produto final tendo em conta as propriedades e os parâmetros estimados e escolher as frases que mais se adequam. A criação do sistema foi executada tendo em vista alguns objetivos. Em primeiro lugar pretendeu-se atualizar as fichas de dados de segurança da empresa Almina -. Minas do Alentejo, S.A, a criação de fichas de dados de seguranças de modo rápido, eficiente e cómodo para o utilizador. Por último realizaram-se comparações com fichas de dados de segurança disponibilizadas gratuitamente nos *websites* de várias empresas. A utilização do sistema permite acelerar o processo de criação de fichas de dados de segurança. Esta automatização pode ser verificada através da contabilização do número de passos automáticos em relação aos passos que necessitam a com os sistemas atual.

5 Conclusão

A presente tese constituiu-se por meio da descrição de ações interventivas no motivo de compreender e aperfeiçoar o ambiente de trabalho. Teve como objetivo geral a construção de uma metodologia que pudesse estruturar, documentar e melhorar continuamente os processos na tomada de decisão e por meio de normas bem definidas ao desempenho e controlo dos processos.

Neste projeto o principal objetivo foi o desenvolvimento de um sistema de apoio usando o *Microsoft Access*. O presente sistema destina-se a armazenar os dados referentes às diferentes fichas de dados de segurança das substâncias presentes no laboratório químico da Almina, com base nos processos definidos para a correta gestão dos produtos químicos do referido laboratório e em articulação com os restantes departamentos da Almina.

O sistema desenvolvido tem como objetivo principal aumentar a eficiência e diminuir o tempo na consulta das fichas dados de segurança, permitirá ainda apoiar várias áreas dentro da empresa. O sistema foi desenvolvido para uma maior flexibilidade para ser estendido a toda a empresa ou seja o potencial de melhoria é enorme por se tratar de uma instalação industrial. Considerou-se que todos os objetivos foram concluídos com êxito, sendo que o programa encontra-se a funcionar corretamente, com facilidade de utilização e acordo com os dados existentes no mercado.

Como perspectivas de desenvolvimentos futuros para este trabalho, sugere-se a monitorização de modo a comprovar e avaliar as origens dos problemas existentes ao nível das fichas de dados de segurança, com este sistema não se pretende eliminar o sistema antigo. Sugere-se ainda dar continuidade ao desenvolvimento da aplicação, até se conseguir englobar todas as áreas da empresa que utilizem substancia perigosas, assim como melhorar a qualidade da informação inserida na base de dados.

6 Bibliografia

- [1] A segurança e a Saúde na utilização de produtos químicos no trabalho, disponível em http://www.ilo.org/public/portugue/region/eurpro/lisbon/pdf/28abril_2014_pt.pdf, consultado em setembro de 2016.
- [2] Regulamento (CE) n.º 1907/2006 – REACH – Relativo ao registo, avaliação, autorização e restrição de substâncias química (REACH) e que cria a Agência Europeia dos Produtos Químicos. Disponível em: <http://echa.europa.eu/pt/regulations/reach>, consultado em janeiro de 2016.
- [3] Livro “*Identifying and Evaluating Hazards in Research Laboratories*”, disponível em <http://cen.acs.org/content/dam/cen/static/pdfs/ACSHazardAnalysis20130904.pdf>, consultado em janeiro de 2016.
- [4] OSHA (2011). Laboratory Safety Guidance. Occupational Safety and Health Administration. U.S. Department of Labor. United States of America. Disponível em: <https://www.osha.gov/Publications/laboratory/OSHA3404laboratory-safety-guidance.pdf>, consultado em janeiro de 2016.
- [5] OMS (2004). Manual de Segurança Biológica em Laboratório. 3ª Edição. Genebra. Disponível em: <http://www.who.int/csr/resources/publications/biosafety/BisLabManual3rdwebport.pdf>, consultado em janeiro de 2016.
- [6] WHO (2009). Handbook: Good Laboratory Practice (GLP) - Quality practices for regulated nonclinical research and development. 2nd Edition. Switzerland. Disponível em: <http://www.who.int/tdr/publications/documents/glp-handbook.pdf>, consultado em janeiro de 2016.
- [7] Regulamento (CE) n.º 1272/2008 – Classificação, Rotulagem e Embalagem de Substâncias Perigosas e de Misturas. Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:353:0001:1355:pt:PDF>, consultado em janeiro de 2016.

[8] Regulamento (UE) n.º 2015/830 de 28 de Maio de 2015 – Relativo aos requisitos para a elaboração das Fichas de Dados de Segurança. Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015R0830&from=PT>, consultado em janeiro de 2016.

[9] O Decreto-Lei n.º 220/2012 de 10 de Outubro estabelece as disposições necessárias à aplicação de origem jurídica nacional do Regulamento (CE) n.º 1272/2008, do Parlamento Europeu e do Conselho de 16 de dezembro, relativo à classificação, rotulagem e embalagem de substâncias e misturas (Regulamento CLP). Disponível em: http://www.segurancaonline.com/fotos/gca/decreto_lei_n_220_2012_10_outubro_13938_59893.pdf, consultado em janeiro de 2016.

[10] Guia de orientações sobre a elaboração de fichas de dados de segurança, versão 3.1 Novembro de 2015, 31-32, consultado em maio de 2016.

[11] “Recommendations on the transport of dangerous goods: Manual of tests and criteria”, 5th revised edition, United Nations, New York and Geneva, 2009, disponível em <https://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/manual/Rev5/English/ST-SG-AC10-11-Rev5-EN.pdf>, consultado em setembro de 2016.

[12] <http://www.oecd.org/env/ehs/testing/oecdguidelinesforthetestingofchemicals.htm>, consultado em Setembro de 2016.

[13] Rosário, Aline Oliveira Silva, Gerenciamento de Processos no Âmbito da Gestão dos Programas de Pós-Graduação: A Técnica de Modelagem para Documentação de Processos, disponível em: <http://www.uneb.br/gestec/files/2013/06/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Aline-Ros%C3%A1rio1.pdf>, consultado em maio de 2016.

[14] Vídeo-tutoriais e referência rápida de BPMN também disponível em www.bizagi.com, consultado em maio de 2016.

[15] Alves, Joaquim (2008), Acess 2007 – Guia de consulta rápida, Lisboa, FCA – Editora de Informática.

[16] PINTO, Abel (2009), “Capítulo 2 – Documentação do Sistema de Gestão da SST”, in Abel Pinto, Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho, Lisboa; Edições Sílabo, 47-53.

[17] <https://support.office.com/pt-pt/article/Criar-uma-lista-de-escolhas-utilizando-uma-caixa-de-listagem-ou-uma-caixa-de-combina%C3%A7%C3%A3o-70abf4a9-0439-4885-9099-b9fa83517603>, consultado em setembro de 2016.

Apêndices

Apêndice 1 - Sistema de Apoio